







DIE ELEKTROCHIRURGIE



DIE ELEKTROCHIRURGIE

VON

PROF. DR. FRANZ KEYSSER
DIREKTOR DES VINZENZKRANKENHAUSES — BERLIN

MIT 232 ABBILDUNGEN IM TEXT
UND 6 FARBIGEN ABBILDUNGEN AUF 2 TAFELN

1 9 3 1

FISCHERS MEDIZINISCHE BUCHHANDLUNG
LEIPZIG

Printed in Germany



Vorwort

Das vorliegende Buch bezweckt, eine Übersicht über die Technik und die Leistungen der Elektrochirurgie zu geben. Ein Hinweis auf dieses Gebiet findet sich wohl als Anhang in den zahlreichen Lehrbüchern der Diathermie, eine sachgemäße, chirurgische Darstellung, die den Bedürfnissen der heutigen Chirurgie entspricht, ist bisher nicht vorhanden. Damit dürfte die dringende Notwendigkeit eines solchen Buches begründet sein.

Das Buch wendet sich in erster Linie an den Chirurgen und an die Fachärzte aller chirurgischen Grenzfächer und dient als Anleitung für die Handhabung der Hochfrequenzapparatur und für die Anwendung der Hochfrequenzströme in der Chirurgie und den chirurgischen Grenzfächern. Im Vordergrunde der Darstellung steht die Praxis der Elektrochirurgie, theoretische physikalische Erörterungen konnten deshalb auf ein für das Verständnis der Apparatur und Wirkungsweise der Hochfrequenzströme notwendiges Maß beschränkt werden.

Neue Erkenntnisse in der Medizin pflegen häufig anfangs von den Fachkollegen abgelehnt und bekämpft zu werden. So muß es auch Aufgabe dieses Buches sein, den Einwänden der Gegner der Elektrochirurgie, die bei meinem ersten Vortrag und bei der Demonstration erfolgreich behandelter inoperabler Geschwülste auf dem deutschen Chirurgenkongreß zu Berlin im April 1928 und 1930 erhoben wurden, gerecht zu werden. Es war somit der Beweis zu erbringen, daß bei bisher hoffnungslosen inoperablen und erfolglos bestrahlten bösartigen Geschwülsten mit den elektrochirurgischen Behandlungsverfahren Heilungen, die länger als 3 Jahre bestehen, erzielt werden können.

Dieser Beweis war aber außerdem zu erbringen, bevor das Verfahren der Elektrochirurgie grundsätzlich bei operablen Geschwülsten zur Anwendung gebracht werden durfte. Dieser Beweis ist erbracht worden, und damit eröffnet sich für die operative Krebsbehandlung eine neue Ära. Weisen doch gerade die erfahrensten Praktiker auf die Gefahren der Keimverschleppung bei der blutigen Operation hin, die nur allzu häufig zu Rezidiven führt. Immer wieder betonen sie, daß man bei der operativen Krebsbehandlung so verfahren sollte, als ob die Krebserkrankung ansteckend sei. Die Elektrochirurgie ist berufen, das Verfahren der Wahl für alle Krebsoperationen zu werden. Denn das elektrochirurgische Messer bleibt unter der Einwirkung der Hochfrequenzströme während der ganzen Dauer der Operation steril, die ihm anhaftenden Krebszellen werden zerstört, die Lymphbahnen und Blutkapillaren verschließen sich unter der Hitzewirkung. Im Gegensatz dazu haften bei der blutigen Operation an dem chirurgischen Skalpell die Krebszellen oder Krebskeime bei der Durchtrennung der von Krebszellen durchsetzten Lymphbahnen. Die Krebszellen können somit in noch nicht erkrankte Gewebsteile mit dem Skalpell verimpft werden, oder infolge der Eröffnung von Lymph- und Blutbahnen durch das Skalpell in diese hineingelangen und verschleppt werden. Das Verfahren der Elektrochirurgie vermag somit die modernen Bestrebungen der operativen Krebsbehandlung zu verwirklichen.

Das Buch wendet sich ferner an den praktischen Arzt, um ihm die Erfolge der Elektrochirurgie zu zeigen und ihn zu überzeugen, daß die dritte Waffe in der Bekämpfung der bösartigen Geschwülste neben der Chirurgie und der Strahlenbehandlung schon heute die Elektrochirurgie ist. Bei der Bekämpfung der Krebskrankheit ist namentlich im Hinblick auf die ständige Zunahme der bösartigen Geschwülste der praktische Arzt berufen, tätigen Anteil an der Krebsbekämpfung zu nehmen. Die Organisationen, die jetzt für die Krebsbekämpfung geschaffen werden, sind auf weitgehende Mitarbeit

der praktischen Ärzte angewiesen. Wirkliche Erfolge kann die Krebsbekämpfung nur erzielen, wenn die praktischen Ärzte hierfür ausgebildet und über die Fortschritte der Krebsforschung und Krebsbehandlung dauernd unterrichtet werden, wie ich dies seit langem wiederholt vorgeschlagen habe.

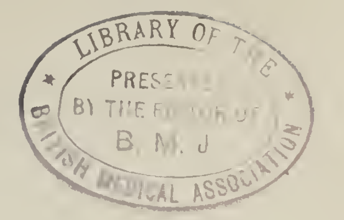
Die allgemeine praktische Anwendung der Elektrochirurgie war abhängig von der Herstellung einer für den Chirurgen brauchbaren Apparatur. Es mußten leistungsfähige Apparate für die verschiedenartigsten Anwendungsformen der Elektrochirurgie geschaffen werden, die ein schnelles, unbehindertes, sicheres Arbeiten gestatteten und dabei allen Anforderungen strengster Asepsis beim Operieren genügten. Das war bis vor kurzem nicht möglich und ist jetzt in weitgehender Vollendung erreicht worden. Hierfür war ein Zusammenarbeiten mit Ingenieuren der führenden Elektrizitätsfirmen notwendig. Die leitenden Ingenieure der Firma Sanitas sowohl wie die der Firma Siemens—Reiniger—Veifa sind in dankenswerter Weise auf alle meine Wünsche bei der Konstruktion der Apparatur und der Hilfsinstrumente eingegangen und haben so alle Anforderungen der Chirurgie verwirklicht, wie dieses in dem Buche näher beschrieben wird. Für die Durchführung der erforderlichen zahlreichen Versuche bin ich den Herren Ingenieuren und ihren Firmen zu großem Dank verpflichtet. Lediglich sachliche Gründe waren bei der Auswahl der genannten Firmen für mich maßgebend. Aus dem Grunde lehne ich auch die Empfehlung der einen oder anderen Apparatur ab. In ihren Leistungen entsprechen die Apparate beider Firmen allen Anforderungen, jede Konstruktion hat gegenüber der anderen irgendwelche unwesentlichen Vorzüge, die sich aus der objektiven Schilderung der Apparatur ohne weiteres ergeben. Die persönliche Einstellung zu diesen Vorzügen mag den Chirurgen bei der Auswahl der Apparatur bestimmen.

Die Darstellung der Anwendungsgebiete der Elektrochirurgie wird durch ausführliche Krankengeschichten belegt, die mitgeteilten Erfolge und Mißerfolge mögen als Richtlinien dienen. Bei den bösartigen Geschwülsten sind Beispiele für alle nur möglichen und denkbaren Lokalisationen ausgewählt worden, um Hinweise für das jeweilige Vorgehen zu bieten.

Die bei der Behandlung inoperabler Geschwülste gewonnenen Erfahrungen führten zu einer biologischen Betrachtungsweise, welche sich aus den Wechselbeziehungen zwischen der Virulenz der Krebszelle und den allgemeinen und örtlichen Abwehrkräften des Organismus ergibt. In dem Schlußkapitel wird auf dieses biologische Verhalten der Tumoren sowie auf Unterstützungsmaßnahmen, welche die genannten biologischen Faktoren des Organismus zu beeinflussen vermögen, näher eingegangen. Die mikroskopischen Untersuchungen wurden von dem Prosektor des Stubenrauch-Krankenhauses Herrn Dr. Walkhoff vorgenommen, der mir in liebenswürdigster Weise seine Befunde zur Verfügung gestellt hat. Durch naturgetreue Abbildungen mußten die Krankheitsbefunde und die erzielten Erfolge erläutert und belegt werden.

Die trefflichen Photographien wurden in der Lichtbildwerkstatt Frensdorf von Fräulein G. L. Schlecht angefertigt. So war es möglich, durch zahlreiche klare und überzeugend wirkende Bilder die Technik und die Erfolge der Elektrochirurgie durch sich selbst sprechen zu lassen. Daß in dieser Erkenntnis der Herr Verleger das Beste bei der Wiedergabe geleistet hat, was technisch überhaupt möglich war, dafür bin ich ihm zu besonderem Danke verpflichtet. So kann der Wert der Elektrochirurgie sinnfällig erkannt werden, und das Verfahren die Beachtung finden, die ihm für den Ausbau der operativen Technik in der allgemeinen Chirurgie und für die erfolgreiche Behandlung inoperabler, erfolglos bestrahlter Geschwülste gebührt. Möge das vorliegende Buch diesen Zweck erfüllen!

Der Verfasser.



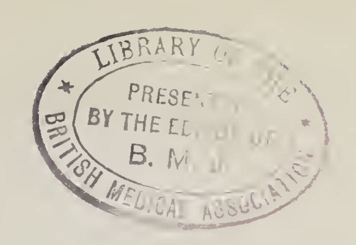
Inhaltsverzeichnis

Allgemeiner Teil

Klinischer Teil



Verzeichnis der Krankengeschichten



I. Einleitung

1. Definition der Elektrochirurgie

Elektrochirurgie ist die Sammelbezeichnung für alle mit Hochfrequenzströmen ausführbaren chirurgischen Eingriffe. Diese Leistung der Hochfrequenzströme wird bedingt durch eine Umwandlung ihrer elektrischen Energie in Hitze (Joulesche Wärme), die bei der Überwindung des Widerstandes der Körpergewebe im Bereich der Operationselektrode entsteht. Hierbei werden je nach Art der zuführenden Elektrode, der Stromstärke, der Spannung, der Frequenz der im Bereich der Funkenstrecke übertretenden Funkenzahl in der Sekunde und schließlich der Dauer der Einwirkung auf das Gewebe die verschiedenartigsten Leistungen hervorgerufen.

Die scharfe und glatte Durchtrennung des Körpergewebes durch den Hochfrequenzstrom bezeichnen wir als Elektrotomie. Wenn eine nadel- oder messerförmige Elektrode schnell und senkrecht durch ein Gewebe geführt wird, so hat die entstehende Schnittfläche das gleiche Aussehen, welches ein Schnitt mit dem Skalpell darbietet (Akutomie). Der Schnitt entsteht durch eine explosive Sprengung des Zellverbandes, welche infolge der Hitzewirkung durch Dampf-und Gasentwicklung in den Zellen hervorgerufen wird.

Wird die nadelförmige Elektrode langsam unter Verwendung eines stärkeren Hochfrequenzstromes durch das Gewebe geführt, so tritt hierbei unter weißlicher Verfärbung eine Gerinnung der Schnittfläche in größerer oder geringerer Ausdehnung ein (Koagulotomie). Vielfach findet sich für diese Art die Bezeichnung Schorfschnitt, die aber unzutreffend ist, da die Schorfbildung eine Verkohlung der Schnittfläche bedeuten würde, während es sich in Wirklichkeit um eine Eiweißgerinnung und Weißfärbung handelt.

Wird eine plattenförmige Elektrode fest auf das Gewebe aufgesetzt und danach ein starker Strom durchgeleitet, so tritt in wenigen Sekunden eine Eiweißgerinnung und Weißfärbung des berührten Gewebes ein, und zwar in einer Tiefe, welche etwa dem Durchmesser der Elektrode entspricht. Dieser Vorgang wird Elektrokoagulation genannt.

Wird dagegen die Plattenelektrode nicht fest auf das Gewebe aufgesetzt, so daß ein kleiner Luftzwischenraum zwischen Elektrode und Gewebe bestehen bleibt (Dielektrikum), so geht ein Funkenregen auf das Gewebe über, der zu einer Verkohlung und Schwarzfärbung der obersten Gewebsschicht führt, der Karbonisation. Ein nachträgliches festes Aufsetzen auf das verkohlte Gewebe löst keine tiefergehende Koagulation aus.

Fährt man mit einer besen- oder spatelförmigen Elektrode aus elastischem, schmiegsamem Metall wie mit einem Besen über die Oberfläche hinweg, so werden unter Einwirkung des Hochfrequenzstromes Bakterien und Keime in der obersten Schicht der Wundfläche abgetötet, ohne daß bei einem primären Verschluß der Wunde eine Störung in der Wundheilung auftritt. Für diesen Vorgang bringe ich die Bezeichnung Elektrokorie in Vorschlag (κορεῖν = fegen, streichen).

Bei Verwendung sehr hochgespannter Hochfrequenzströme des alten d'Arsonvalapparates gehen von einer Kugelelektrode aus einer Entfernung von 10—20 cm entsprechend lange und dicke Blitzstrahlen auf das Gewebe über. Diese Blitzbehandlung ist als Fulguration bekannt.

Für diese verschiedenartigen Leistungen sind besondere elektrochirurgische Hochfrequenzapparate, welche ich der Kürze halber als Elchirapparate bezeichne, vorhanden. Wenn diese den Anforderungen in der großen Chirurgie entsprechen sollen, müssen sie folgende Eigenschaften haben:

Sie müssen Hochfrequenzströme bis zu 15—20 Ampere erzeugen und durch eine hohe Funkenzahl von 50—70000 pro Sekunde einen fast pausenlosen Stromfluß geben, der frei von faradischen Reizungen ist. Stromstärke, Spannung und Funkenzahl müssen für jede gewünschte Leistung regulierbar sein. An den Handgriffen der Operationselektrode müssen automatische Schaltungen vorhanden sein, die gemäß der eigenartigen Konstruktion der verschiedenen Strombahnen eine automatische Bedienung bei der Operation gestatten, so daß eine besondere Bedienung durch Assistenten überflüssig ist. Die Hilfsinstrumente einschließlich der Handgriffe und zuführenden Kabel müssen sterilisierbar sein und die Anordnung der Elchirapparatur einschließlich der Hilfsapparate im Operationssaal ein freies, ungehindertes und vollständig aseptisches Arbeiten, auch bei langdauernden operativen Eingriffen, ermöglichen.

Die im Schrifttum verbreiteten verschiedenen, teilweise falschen Bezeichnungen stelle ich im folgenden zusammen:

Elektrochirurgie: Chirurgische Diathermie, elektrische Operation.

I. Elektrotomie: Operation mit der de Forestschen Nadel, Forestisation, Lichtbogenoperation, Funkenschnitt, Elektrisches Schneiden.
   a) Akutomie: Scharfschnitt, Schmelzschnitt, Sprengschnitt.
   b) Koagulotomie: Schorfschnitt, Koagulationsschnitt.

II. Elektrokoagulation: Elektrokaustik und Kaltkaustik, Verkochung.

III. Karbonisation: Verkohlung, Etincelage à l'intensité (Heitz-Boyer), Dehydration (Cushing), Exsikkation (Henschen).

IV. Elektrokorie: (κορεῖν = fegen, streichen) oberflächliche elektrische Wunddesinfektion, Korieren.

V. Fulguration: Sidération, Blitzbehandlung, Etincelage à tension (Heitz-Boyer).

Die Kennzeichnung dieser elektrochirurgischen Verfahren ergibt ohne weiteres, daß die Elektrochirurgie mit dem als Diathermie bekannten Verfahren und den zur Diathermie dienenden Apparaten keine anderen Beziehungen mehr hat, als das Prinzip der Benutzung von Hochfrequenzströmen. Die Diathermie dient der gleichmäßigen Erwärmung von Körpergeweben, die zwischen zwei gleichgroßen Elektroden liegen, ein Verfahren, das besser als Endothermie nach Delherme zu bezeichnen ist. Demgegenüber wird in der Elektrochirurgie eine starke Hitzewirkung an der Oberfläche eines Körpergewebes angestrebt, welche bei Verwendung einer großen inaktiven Elektrode und einer kleinen stecknadelkopf- bis markstückgroßen Elektrode, der sogenannten aktiven Elektrode, nur in dem Bereich der aktiven Elektrode erzielt wird. Die Elektrochirurgie stellt somit einen Vorgang dar, den wir als Ektothermie im Vergleich zur Diathermie (Endothermie) bezeichnen können. Die Benennungen der Verfahren müssen ebenso scharf auseinandergehalten werden, wie die ganz getrennten Apparaturen. Der Elchirapparat dient nicht zur Diathermiebehandlung, sondern ist ein fester Bestandteil des Operationssaales. Der Diathermieapparat kann die heutigen Aufgaben der Elektrochirurgie nicht erfüllen. Dies zeigt am besten der folgende Vergleich der Leistungen des Diathermieapparates und des Elchirapparates. Die Stromstärke des Diathermieapparates beträgt 3 Ampere, die des Elchirapparates bis zu 15 und 20 Ampere. Der Diathermieapparat benötigt nur Funkenstrecken mit einer Funkenzahl von etwa 5000 pro Sekunde, während der Elchirapparat verschiedenartige Funkenstrecken bis zu einer Funkenzahl von 70000 besitzt. Der Elchirapparat gestattet im Gegensatz zum Diathermieapparat die Einstellung niedriger Funkenzahl und hoher Stromstärke, andererseits sehr hoher Funkenzahl mit starker Spannung und niedriger Stromstärke und ermöglicht durch automatische Schaltung die Benutzung verschiedener Stromkreise. Erst durch die Lösung dieses technischen Problems in Zusammenarbeit mit den leitenden Ingenieuren der Firma Sanitas und der Firma Siemens-Reiniger-Veifa ist die allgemeine praktische Verwendung der Elektrochirurgie in der großen Chirurgie möglich geworden.

2. Die Geschichte der Elektrochirurgie

Die Entwicklung der Elektrochirurgie ist eng verbunden mit der Einführung der Hochfrequenzapparatur in die Medizin und mit den weiteren Fortschritten der Hochfrequenztechnik. Dementsprechend können wir drei Entwicklungsstadien der Elektrochirurgie feststellen. Die erste Etappe ist die der d'Arsonval-Apparatur mit ihren hochgespannten und hochfrequenten Teslaströmen. Die zweite Etappe ist gekennzeichnet durch die Diathermieapparatur, bei der niedergespannte, hochfrequente Ströme zur Verwendung kommen. Die dritte Etappe beginnt 1928 mit der Einführung der Elchirapparate, bei denen jeweils das optimale Verhältnis von Stromstärke, Spannung und Frequenz für jede Art der verschiedenen elektrochirurgischen Verfahren nach Bedarf eingestellt und automatisch geregelt werden kann.

a) Die Verwendung der d'Arsonval-Apparatur für die Elektrochirurgie umfaßt den Zeitraum von 1892—1907. In dieser Zeit wurde das Verfahren des elektrischen Schneidens durch de Forest für die Chirurgie ausgebildet und als Forestisation oder Lichtbogenoperation bekannt und geübt. Weiterhin kam es zur Ausbildung des Verfahrens der Fulguration. Rivière bezeichnete die Behandlung mit den überspringenden langen Funkenbüscheln zuerst als Sidération, Pozzi führte die Bezeichnung Fulguration ein. Sowohl die Forestisation wie die Fulguration werden infolge der Verwendung sehr stark gespannter Hochfrequenzströme einpolig ausgeführt, das heißt, der Patient wird nicht durch zwei Elektroden in den Stromkreis eingeschaltet. Das Verfahren der Fulguration wurde durch Keating-Hart in den Jahren 1906 bis 1908 in Deutschland bekannt, der besonders für die Fulguration der Wundfläche nach operativer Entfernung der bösartigen Geschwülste sich einsetzte und zeigte, daß bei diesem Vorgehen die lokale Rezidivbildung verhütet werden konnte. Eine Bestätigung haben die Angaben Keating-Harts nicht erfahren.

b) Die zweite Etappe der Elektrochirurgie beginnt 1908 mit der Einführung der Diathermieapparate durch v. Zeyneck und Nagelschmidt. Die bei diesen zur Verwendung kommenden niedergespannten hochfrequenten Wechselströme gestatteten erst die richtige Ausnützung der thermischen Wirkung der Hochfrequenzströme. Durch Verwendung einer großen und einer kleinen Elektrode wurde im Bereich der kleinen Elektrode das Körpergewebe bis zur Verbrennung erhitzt. Doyen erkannte hierbei die auftretende Weißfärbung des Gewebes als Vorgang der Eiweißgerinnung, auf Grund deren er diese Wirkung des Hochfrequenzstromes als Elektrokoagulation bezeichnete. Doyen und Czerny bedienten sich dieses Vorganges der Elektrokoagulation zur Zerstörung von bösartigen Geschwülsten. Auch eine Schneidewirkung ließ sich mit dem Diathermiestrom erzielen, wobei der Patient durch zwei Elektroden in den Stromkreis eingeschaltet werden mußte. Gegenüber dem einpoligen Verfahren der Forestisation mit dem d'Arsonval-Apparat bezeichnete Doyen das elektrische Schneiden mit dem Diathermiestrom als Voltaisation bipolaire. Czerny bildete das Verfahren der Elektrochirurgie, soweit dies mit dem unzulänglichen Diathermieapparat seinerzeit möglich war, aus und setzte sich mit aller Energie für die Anwendung bei bösartigen Geschwülsten ein. Es ist das große Verdienst Czernys, den Wert des Verfahrens richtig erkannt zu haben. Czerny äußerte sich dahin, daß das Schneiden mit der de Forestschen Nadel sich zu einem Fortschritt in der Behandlung operabler Geschwülste, die Elektrokoagulation hingegen sich zu einem wichtigen Hilfsmittel für die Behandlung inoperabler Geschwülste entwickeln dürfte. In seinen Schriften und Vorträgen betonte Czerny die Notwendigkeit der Ausbildung der Methode und der Verbesserung der Apparatur. Er gab der Hoffnung Ausdruck, daß die Methode auch von anderen Chirurgen geprüft werden möge. Sein Appell ist seinerzeit wirkungslos geblieben, was um so erstaunlicher ist, als bereits Czerny und seine Schüler Werner, Caan und Hirschberg auffallend günstige Erfolge mitteilen konnten. Sie berichteten über 90 mit der de Forestschen Nadel operierte Geschwulstfälle, von denen sie 49 als erfolgreich anführten. Unter 78 mit Elektrokoagulation behandelten Krebsfällen wurden 25 Erfolge erzielt, unter denen sich Rektumkarzinome und Oberkieferkarzinome fanden. Die letzte Arbeit über Elektrochirurgie aus dem Czernyschen Institut, in der das elektrochirurgische Verfahren erwähnt ist, erschien im September 1913 von Czernys Schüler und Nachfolger Werner. Die Stellungnahme Werners ergibt sich aus seinen nachstehenden, im Wortlaut mitgeteilten Ausführungen:

„Die elektrokaustische Zerstörung eignet sich zweifelsohne vortrefflich zur raschen Beseitigung kleiner Tumorknoten und umschriebener Infiltrate. Sie wirkt schneller als die Bestrahlung, ist aber kosmetisch nicht ganz so günstig. Bei größeren Tumoren, bei denen man aus anatomischen Gründen nicht radikal vorgehen kann, besteht, wie wir wiederholt gesehen haben, die Gefahr, daß die zurückgebliebenen Reste gereizt werden und rascher wuchern, ferner, daß bei der Abstoßung der Schorfe Arrosionsblutungen auftreten, die insbesondere, wenn sie aus größeren Gefäßen erfolgen, gefährlich werden. Man kann daher die Elektrokaustik bei inoperablen Tumoren nur in der Weise mit Vorteil verwenden, daß man ulzerierte Flächen oder Zerfallshöhlen desinfiziert oder den größten Teil der Tumormassen zerstört, um den zurückgebliebenen Rest sofort der intensivsten Bestrahlung auszusetzen und auf diese Weise dem sonst meist folgenden Stadium der Reizung zuvorzukommen. Es wird dies aber immer ein riskantes Unternehmen bleiben.

Unter gewissen Umständen, d. h. bei diffusen Blutungen aus kleinen Tumorgefäßen, eignet sich die Methode vortrefflich zur Blutstillung, am besten in der Weise, daß man zunächst durch Anheben der Elektroden ein Dielektrikum schafft und durch kurze heiße Funkenbüschel die Oberfläche verschorft, um dann durch direktes Auflegen der Elektrode die Tiefe zu verkochen. Selbstverständlich kann nach Ablösung des Schorfes eine erneute Blutung erfolgen, doch ist dies meist nicht der Fall, da die Gefäße sich unterhalb der Nekrose zu schließen pflegen.“

Die vorstehende Beurteilung der Elektrochirurgie durch Werner und die Mängel der damaligen Apparatur des elektrochirurgischen Verfahrens, auf die Czerny besonders hingewiesen hat, dürften den Ausschlag gegeben haben, daß mit dem Tode Czernys dieses Verfahren in der großen Chirurgie vollständig in Vergessenheit geriet.

Nur in einzelnen Sondergebieten der Chirurgie, insbesondere der Urologie, Rhinologie und Dermatologie wurde das Verfahren der Koagulation bei kleineren Geschwülsten weiterhin benutzt und im Laufe der Jahre verbessert. So bildeten Nagelschmidt und Bordier das Verfahren besonders für die Dermatologie aus, von Bordier stammt die schlingenförmige Drahtelektrode, die er zum Abtragen von Hautveränderungen in der oberflächlichen Schicht empfahl. In der Urologie war es Beer-New York, der 1912 zuerst die Koagulation von Papillomen der Blase auf endovesikalem Wege mit Hochfrequenzströmen ausführte. Ihm folgten in Deutschland Bucky, Frank und Joseph. In der Rhinologie setzten sich für die Koagulation besonders Douglas Harmer, Normann Patterson, McKenzie u. a. ein.

In der Rhinologie erfuhr die Anwendung der Elektrokoagulation im letzten Jahrzehnt zunehmende Beachtung, vor allem im Auslande, wie in England, Amerika, Frankreich, Schweden, neuerdings auch in Deutschland durch Cäsar Hirsch. Die Erfolge von New an der Mayoschen Klinik, Samengo-Buenos Aires, insbesondere aber die aufsehenerregenden Erfolge von Holmgren-Stockholm zeigten die außerordentliche Bedeutung der Elektrokoagulation für die Behandlung der Oberkieferkarzinome. Es war Holmgren, der durch seinen Vortrag in der Otolaryngologischen Gesellschaft in Berlin 1926 die Aufmerksamkeit in Deutschland wieder auf das Verfahren der Elektrokoagulation lenkte, indem er an Hand seiner Erfahrungen nachweisen konnte, daß die Erfolge der Koagulationsbehandlung operabler Kiefertumoren den Ergebnissen der blutigen Operation erheblich überlegen waren.

c) Diese erstaunlichen Erfolge der Koagulationsbehandlung in der Rhinologie waren der Anlaß, daß auch in der großen Chirurgie das Interesse für die Elektrochirurgie wieder erwachte und Bestrebungen zur Verbesserung der Apparatur für chirurgische Zwecke einsetzten. Damit wurde die 3. Etappe der Elektrochirurgie eingeleitet, welche zu einem Ausbau der Apparatur und zur Schaffung der Elchirapparate, sowie zum Ausbau des elektrochirurgischen Verfahrens führte. In Amerika waren es Ward, Wyeth, Keyes u. a., welche sich die Erfahrungen und Ergebnisse bei den Rundfunkapparaten zunutze machten, indem sie durch Verwendung von Glühkathodenröhren an Stelle der Funkenstrecke mit ungedämpften Schwingungen (s. S. 22) das Verfahren der Elektrotomie wesentlich verbesserten. Für die Koagulation waren allerdings diese Röhrenapparate nicht zu verwenden. In Deutschland habe ich selbst, mit Hilfe der leitenden Ingenieure der Firma Sanitas und

der Firma Siemens, eine zu chirurgischen Zwecken geeignete Apparatur für die Elektrotomie und für die Elektrokoagulation ausgebildet und im April 1928 auf dem Chirurgenkongreß die ersten Ergebnisse meiner Bemühungen um eine erfolgreiche Verwendung der Elchirapparatur bei inoperablen Geschwülsten mitgeteilt und im Film vorgeführt. Im Dezember 1928 veröffentlichten Cushing und Bovie in Amerika ihre Erfolge bei der elektrochirurgischen Behandlung der Hirngeschwülste. Durch Vervollkommnung der elektrochirurgischen Apparatur für die Elektrotomie und Koagulation, über welche sie allerdings keine technischen Angaben gemacht haben, war es ihnen gelungen, eine grundlegende Umwälzung in der Technik der Hirnoperationen zu erzielen. In Frankreich wurden 1929 und 1930 verschiedene verbesserte Apparate, die ein zuckungsfreies Schneiden gestatteten, hergestellt und von Legueu, Heitz-Boyer und Pauchet empfohlen. Die Apparate sind nach dem Prinzip der erwähnten amerikanischen Röhrenapparate gebaut.

Mit der Elchirapparatur hat das Verfahren der Elektrochirurgie in Deutschland eine weite Verbreitung in der großen Chirurgie gefunden. Durch Beseitigung der faradischen Reizungen des Schneidestroms haben N. Guleke und E. Heymann 1929 die deutsche Elchirapparatur auch für die Hirnchirurgie brauchbar gemacht. Die zahlreichen Arbeiten, die in der kurzen Zeit seit meiner Veröffentlichung im April 1928 erschienen sind, ergeben bereits die Bestätigung des großen Wertes und der Bedeutung der Elektrochirurgie. Damit sind auch die Voraussagen Czernys über die Bedeutung der Elektrochirurgie für die Therapie der malignen Geschwülste schon heute in Erfüllung gegangen.

II. Die Hochfrequenzapparatur für die Elektrochirurgie

Soweit es für das Verständnis der Hochfrequenzapparatur erforderlich ist, sollen die physikalischen Vorgänge kurz besprochen werden. Es ist jedoch nicht beabsichtigt, die Physik der Hochfrequenzströme eingehend darzustellen. Hierüber findet sich eine ausgezeichnete Zusammenstellung in dem Buch von Kowarschik „Die Diathermie".

Unter Frequenz des Wechselstromes verstehen wir die Schwingungszahl der Elektronen in der Sekunde. Bei den niederfrequenten gewöhnlichen Netzwechselströmen beträgt die Zahl der Schwingungen im allgemeinen 50 in der Sekunde; die hochfrequenten Ströme rechnet man von etwa 100000 Schwingungen an bis zu vielen Millionen in der Zeiteinheit.

Niederfrequente Ströme reizen schon bei geringen Stromstärken bis zu 1 Milliampere die Gewebe des menschlichen Körpers sehr stark und lösen Zuckungen aus; die hochfrequenten Ströme dagegen von einigen 100000 Schwingungen an aufwärts besitzen keine Reizwirkung auf die Gewebe, auch nicht bei sehr starken Strömen von 10 Ampere und darüber. Der Ingenieur Tesla und der Physiologe d'Arsonval waren es, welche die Wirkung der Hochfrequenzströme auf den menschlichen Körper zuerst beschrieben haben. Doch erst die Nernstsche Entdeckung, daß mit dem Quadrat der Frequenzzunahme eines Wechselstromes die faradische Reizwirkung der Körpergewebe abnimmt und erlischt, hat zu der praktischen Verwendung des Hochfrequenzstromes in der Medizin und Chirurgie geführt.

Während niederfrequente Ströme durch die Dynamomaschine erzeugt werden, dienen zur Erzeugung der in der Elektromedizin verwendeten Hochfrequenzströme im allgemeinen elektrische Funken. Die Schwingungen entstehen in einem Schwingungskreis, der aus einem oder mehreren Kondensatoren, der schwingungserregenden Funkenstrecke und einer Spule besteht. Der Kondensator dient zur Aufspeicherung der Elektrizität, sein Fassungsvermögen heißt seine Kapazität. Zur Verwendung kommen heute nur noch Plattenkondensatoren, die aus dünnen Metallfolien bestehen, welche durch Glimmerplatten als Dielektrikum voneinander getrennt sind. Ist der Kondensator aufgeladen und stehen die Enden der an ihn angeschlossenen Leitungen nahe genug einander gegenüber, so entlädt sich der Kondensator über diesen als Funkenstrecke bezeichneten Luftzwischenraum. Dadurch kommen Schwingungen in dem durch den Kondensator und die Spule gebildeten Schwingungskreis zustande.

Grenzt an die Spule des Schwingungskreises ein zweiter ebenfalls aus Spule und Kondensator bestehender Schwingungskreis, so werden in ihm sogenannte Induktionsströme erzeugt, deren Schwingungszahl (Frequenz) und damit auch die Schwingungsdauer (Periode) genau so, wie beim ersten Schwingungskreis durch die Kapazität des Kondensators und die Selbstinduktion der Spule bestimmt sind. Unter Selbstinduktion versteht man dabei das Beharrungsvermögen, das ein elektrischer Leiter, wie die Spule, der Änderung des elektrischen Stromes ebenso entgegengesetzt wie irgendein Körper seiner Bewegungsänderung. Je größer die Windungszahl der Spule ist, desto größer ist die Selbstinduktion.

Der erste Schwingungskreis wird als Erregerkreis bezeichnet. Die Entnahme der Hochfrequenzströme für die Behandlung erfolgt aus dem zweiten Schwingungskreis, dem sogenannten Behandlungskreis.

Schließlich benötigen wir noch zum Aufladen der Kondensatoren in dem Erregerkreis einen hochgespannten Wechselstrom. Da nun der von den Elektrizitätswerken gelieferte Wechselstrom im allgemeinen nur eine Spannung von 110 oder 220 Volt besitzt, muß dieser niedergespannte Wechselstrom auf einen hochgespannten Wechselstrom umgeformt werden. Dies erfolgt durch einen Transformator. Der niedergespannte und niederfrequente Wechselstrom des Ortsnetzes wird also durch den Transformator in hochgespannten niederfrequenten Wechselstrom und dann weiter durch die Schwingungskreise in niedergespannten, aber hochfrequenten Wechselstrom verwandelt.

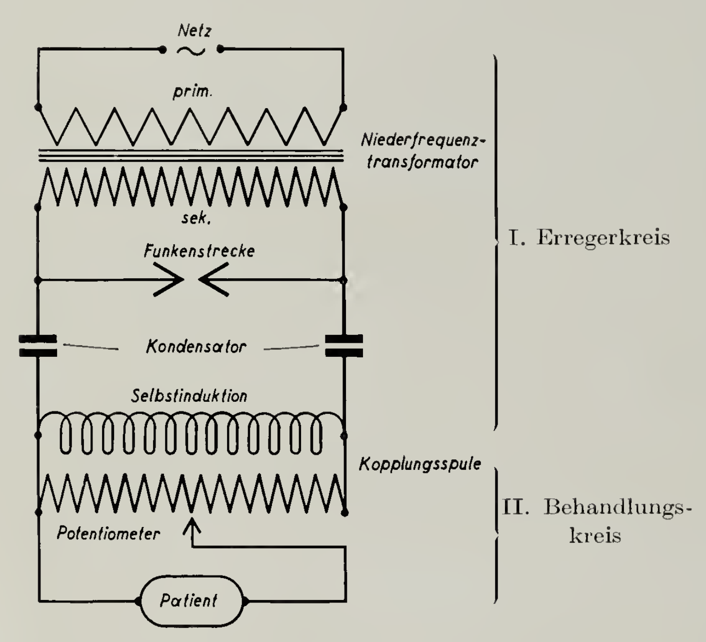


Abb. 1. Prinzipschaltung eines Diathermieapparates mit galvanischer Kopplung.

Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen über das Prinzip der Erzeugung der Hochfrequenzströme, gehen wir auf die Besprechung der Bestandteile der Hochfrequenzapparatur für die Elektrochirurgie ein. Die Ausrüstung der Apparate richtet sich nach den Anforderungen, welche die Chirurgie an die Hochfrequenzapparatur stellt. Diese sind auf S. 2 eingehend besprochen. Gekennzeichnet sind die Apparate durch eine Kurzschlußstromstärke von mindestens 15—20 Ampere und durch eine Funkenstreckenanordnung, die ein Arbeiten sowohl mit 10000 wie mit 50000 bis 70000 Funken in der Sekunde gestattet, ferner dadurch, daß zur Erzielung höchster Leistungen das wechselnde, jeweils optimale Verhältnis von Stromstärke, Spannung, Frequenz und Funkenzahl für jedes der verschiedenen elektrochirurgischen Verfahren einstellbar ist. Um ein ungehindertes chirurgisches Arbeiten zu ermöglichen, müssen die Apparate durch automatische Schaltung sich so in Betrieb setzen lassen, daß eine Bedienung durch Assistenz überflüssig wird, und muß das zur Verwendung kommende Instrumentarium in allen Teilen sicher zu sterilisieren sein.

a) Der Transformator. Man unterscheidet bei der Elchirapparatur zwischen einem Niederfrequenztransformator und einem Hochfrequenz- oder Teslatransformator.

α) Ein Niederfrequenztransformator besteht im allgemeinen aus einer Primär- und einer Sekundärspule, die beide zusammen über einen Eisenkern gewickelt sind. Er dient dazu, eine Spannung hoch- oder herunterzutransformieren. Die Höhe der Transformierung hängt von dem Übersetzungsverhältnis des Transformators, d. h. dem Verhältnis der Windungszahl der Primärspule zur Windungszahl der Sekundärspule ab. Wenn die Primärspule 10 Windungen hat, die

sekundäre 1000, so ist das Übersetzungsverhältnis 1:100. Wenn man primär einen Strom von 10 Ampere bei einer Spannung von 220 Volt (Leistung: 2200 Watt) hineinschickt, erhält man sekundär einen Strom von 0,1 Ampere bei 22000 Volt (auch wieder 2200 Watt). Das stimmt natürlich nur theoretisch, praktisch sind gewisse Verluste (Kupfer- und Eisenverluste) vorhanden.

In der Elchirapparatur hat der Niederfrequenztransformator die Aufgabe, die vom Elektrizitätswerk gelieferte Wechselspannung von im allgemeinen 110 oder 220 Volt auf die für die Funkenstrecken erforderliche Spannung von 3000 bis 4000 Volt zu transformieren. Der Transformator ist in diesem Falle so ausgeführt, daß die Primär- und Sekundärwicklung auf verschiedenen Schenkeln eines geschlossenen Eisenkernes liegen. Dadurch wird das Magnetfeld der Spulen stark gestreut und erreicht, daß beim Funkenübergang in der Funkenstrecke, was ja einem Kurzschluß der Sekundärwicklung des Transformators gleichkommt, die Spannung stark abfällt. Auf diese Weise wird die Ausbildung eines Lichtbogens in der Funkenstrecke vermieden.

Der Niederfrequenztransformator wird also direkt an die Wechselspannung des Ortsnetzes angeschlossen. Hierfür muß in den meisten Fällen vom Hauptanschluß der Hausleitung aus bei einer Netzspannung von 220 Volt eine Doppelleitung von 4 mm² Querschnitt mit 20 Amperesicherungen gelegt und ein entsprechender Zähler eingebaut werden. Bei den üblichen 6 Amperesicherungen der Lichtleitung würden diese sofort durchschlagen oder, wenn keine Sicherungen vorhanden sind, die Leitungen verschmoren. Der Netzanschluß der Apparate muß also ordnungsgemäß vom Fachmann hergestellt werden.

Fließt in dem Ortsnetz kein Wechselstrom, sondern liefert das Elektrizitätswerk noch Gleichstrom, so muß dieser, da der Transformator nur eine Wechselspannung hochtransformieren kann, durch einen Einankerumformer in Wechselstrom umgeformt werden. Der Umformer hat einen gewissen Energieverlust zur Folge, die Stromaufnahme wird also bei Gleichstrom größer, wenn man dieselbe abgegebene Leistung erzielen will. Es muß dann ein größerer Leistungsquerschnitt und eine stärkere Absicherung gewählt werden. Infolge der störenden Geräusche des Umformers ist er zweckmäßigerweise außerhalb des Operationssaales unterzubringen, am besten in einem Kellergeschoß. Der Elchirapparat selbst arbeitet nahezu geräuschlos.

β) Als zweiter Transformator der Elchirapparatur sei an dieser Stelle schon der Hochfrequenz- oder Teslatransformator behandelt. Man versteht unter Teslatransformator ursprünglich einen Transformator mit einer Primärspule von wenigen Windungen und einer Sekundärspule mit sehr großer Windungszahl, aber ohne Eisenkern. Der Teslatransformator dient dazu, die Spannung von Hochfrequenzströmen zu transformieren. Er bildet in seiner ursprünglichen Form noch heute einen Hauptbestandteil des d'Arsonval-Apparates. In diesem wird durch einen Niederfrequenztransformator die Ortsnetzspannung auf 10000 bis 20000 Volt transformiert, im Erregerkreis werden Hochfrequenzschwingungen erzeugt, die dann nochmals durch den Teslatransformator auf etwa 100000 Volt hochtransformiert werden, so daß man einen hochfrequenten, hochgespannten Behandlungsstrom erhält. Sowohl bei den Diathermieapparaten als auch bei den Elchirapparaten hat der Teslatransformator eine wesentliche Änderung erfahren, da in der Diathermie und Elektrochirurgie ja keine hochgespannten, sondern niedriggespannte Hochfrequenzströme gebraucht werden. Die Windungszahl der Sekundärspule des Teslatransformators wurde also wesentlich verringert, so daß bei den Diathermie- und Elchirapparaten der modifizierte Teslatransformator nur noch dazu dient, die hochfrequenten Ströme des Erregerkreises auf den Behandlungskreis zu übertragen und auf die gewünschte Spannung zu transformieren. Bei dieser Ausführung des Teslatransformators ist die Bezeichnung „Hochfrequenztransformator" passender, da ihm die wesentliche Eigenschaft des alten Teslatransformators, die gewaltige Spannungserhöhung fehlt.

Solange zwei Spulen vorhanden sind, spricht man von induktiver Kopplung, da durch Induktion die Schwingungen des einen Kreises auf den zweiten übertragen werden (Siemens-Apparat). Wenn beide Spulen in einer vereinigt sind, so bezeichnet man dies als galvanische Kopplung. Hier ist also aus dem Hochfrequenztransformator mit zwei Spulen ein Transformator mit einer Spule, ein Autotransformator, geworden, wie dies bei dem Sanitas-Apparat der Fall ist.

b) Der Erregerkreis. Wie wir oben gesehen haben, ist zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen ein Schwingungskreis erforderlich, der aus Kondensator, Funkenstrecke und Spule besteht. Es ist bereits erwähnt, daß sowohl bei den Diathermieapparaten wie bei den Elchirapparaten Plattenkondensatoren benutzt werden, die aus Metallfolien mit Glimmerplatten als Dielektrikum bestehen. Ihre Belegungen stehen durch Drähte mit der Funkenstrecke in Verbindung. Der Vorteil der Plattenkondensatoren gegenüber den Leydener Flaschen, welche in dem alten d'Arsonval-Apparat zur Verwendung kamen, besteht darin, daß sie bei kleiner Ausdehnung eine große Kapazität erreichen. Diese Kondensatoren, von denen in der Regel mehrere im Primär- oder Erregerkreise des Apparates vorhanden sind, werden von dem Niederfrequenztransformator aufgeladen. Sobald die Überschlagsspannung der Funkenstrecke erreicht ist, entladen sich die Kondensatoren durch Funkenübergang in der Funkenstrecke.

Die Funkenstrecke ist einer der wichtigsten Bestandteile der Hochfrequenzapparatur. Beim alten d'Arsonval-Apparat besteht sie aus zwei Kugeln oder kleinen Platten, die sich in mehreren Zentimetern Entfernung gegenüberstehen und unter lautem Knall entladen (Knallfunkenstrecke). Bei dem im allgemeinen vorhandenen 50periodischen Wechselstrom gehen 100 Funken in der Sekunde über. Jeder Funke erzeugt in dem Erregerkreis einen gedämpften Schwingungszug von etwa 20 Oszillationen, d. h. nach etwa 20 immer schwächer werdenden Einzelschwingungen ist der Schwingungszug erloschen. Da die Wellenlänge der Schwingungen $\left(\text{Wellenlänge} = \frac{\text{Lichtgeschwindigkeit}}{\text{Frequenz}}\right)$ einer Frequenz von 1000000 pro Sekunde entspricht, dauert jeder einzelne Schwingungszug $^1/_{50\,000}$ Sekunden. Bei 100 Funken in der Sekunde beträgt die Zeitdauer des Schwingungszustandes also $^1/_{500}$ Sek., die anderen $^{499}/_{500}$ Sek. sind stromlos. Die Folge ist natürlich, eine sehr schlechte Energieausbeute: wenn man an die Sekundärspule des Hochfrequenztransformators einen Patienten doppelpolig anschließt, fließen je nach Größe des Patientenwiderstandes nur etwa 0,1—0,4 Ampere.

Ein wirklich brauchbarer Diathermieapparat wurde erst etwa 10 Jahre nach Feststellung der Erwärmungseigenschaft der Hochfrequenzströme gebaut, als für die Knallfunkenstrecke ein anderer Schwingungserzeuger gefunden wurde: die Poulson-Lampe und die Wien sche Löschfunkenstrecke. Die Poulson-Lampe ist infolge ihres unsicheren Arbeitens und der geringen Leistung bald wieder aus der Hochfrequenzapparatur verschwunden. Die Löschfunkenstrecke ist aber auch heute noch der Hauptbestandteil fast aller Diathermieapparate. Sie besteht aus Metallplatten (Wolfram), die in einem Abstande von wenigen zehntel Millimeter einander gegenüberstehen. Der geringe Abstand hat zur Folge, daß eine kleinere Spannung als bei den alten d'Arsonval-Apparaten für den Funkenüberschlag erforderlich ist, der Niederfrequenztransformator also kleiner dimensioniert werden kann. Man rechnet etwa 700—1000 Volt pro Teilfunkenstrecke. Die Zahl der hintereinandergeschalteten Teilfunkenstrecken richtet sich nach der gewünschten Leistung.

Die Wirkungsweise der Löschfunkenstrecke ist folgende: der erste Funke geht bereits über, wenn die Maximalspannung des Transformators noch lange nicht erreicht ist. Die Folge ist ein sofortiger Spannungsabfall des, wie oben erwähnt, mit großer Streuung gebauten Transformators, so daß der Funke sofort abreißt. Da die Funkenstrecke aus gut wärmeleitendem Metall besteht, wird sie nicht übermäßig warm, die in der Funkenbahn erzeugten Ionen verteilen sich sofort; ein Neuaufladen der Kondensatoren und damit ein neuer Funkenübergang ist möglich. Infolge der Größe der Funkenflächen springen die Funken immer an einer anderen Stelle über, sie „tanzen" zwischen den Metallflächen, eine Überhitzung eines Punktes wird vermieden. Es können daher während eines Wechsels 100 Funken und mehr übergehen, was einer Funkenzahl von etwa 10000 pro Sek. entspricht. Durch diese 10000 Funken entstehen 10000 Schwingungszüge von etwa je 20 Oszillationen, die Zeitdauer des Stromflusses ist also 100mal vergrößert auf $^1/_5$ Sek., die Pausen sind auf $^4/_5$ Sek. reduziert. Die Folge ist natürlich eine wesentlich bessere Energieausnutzung des Apparates.

Wir haben also gesehen, daß bei dem alten d'Arsonval-Apparat durch Übergang von 100 Funken pro Sekunde die Zeitdauer des Stromflusses $^1/_{500}$ Sekunde beträgt, daß bei den neuen Diathermie-

apparaten durch Verwendung der Wienschen Funkenstrecke bei einem Übergang von 10000 Funken pro Sekunde die Zeitdauer des Stromflusses auf $^1/_5$ Sekunde erhöht werden konnte, die Pausen dementsprechend $^{499}/_{500}$ Sek. im ersten Falle und $^4/_5$ Sek. im zweiten Falle betragen. Durch Verbesserungen der Teilfunkenstrecke ist bei den Elchirapparaten eine Erhöhung der Funkenzahl auf 50—70000 in der Sekunde erreicht worden, so daß der Stromfluß theoretisch ein pausenloser geworden ist.

Für die Elektrotomie hat sich ergeben, daß eine Schnittwirkung ohne Verschorfung nur bei einer Funkenzahl von 50—70000 pro Sekunde erreicht wird. Da nun aber bei Koagulationen aus Gründen der besseren Energieausnutzung des Apparates mit höchstens 10000 Funken gearbeitet wird, müssen die Funkenstrecken im Elchirapparat entweder mit der Hand verschieden einstellbar oder für Elektrotomie und Koagulation getrennt eingebaut sein. So ist bei dem Sanitas-Apparat eine, aus mehreren Teilen bestehende, Funkenstrecke mit Einzelabständen von etwa 0,15 mm für die Koagulation vorgesehen, eine zweite Funkenstrecke von 0,08 mm für die Elektrotomie. Beim Siemens-Apparat können die Funkenstrecken von außen eingestellt werden. Sie haben im allgemeinen einen Plattenabstand von 0,06 mm für Koagulation und Elektrotomie, sie brauchen während der Operation nicht verstellt zu werden. Je kleiner der Abstand der Funkenstrecke ist, desto größer ist die Funkenzahl, wobei allerdings durch besonders sorgfältige Konstruktion der Funkenstrecke und richtige Abstimmung des Transformators und des Schwingungskreises Lichtbogenbildung vermieden werden muß.

Der dritte Bestandteil des Schwingungskreises ist, wie wir gesehen haben, die Selbstinduktionsspule. Die Größe der Selbstinduktion ist abhängig von der Windungszahl der Spule, so daß sie nach Belieben abgestuft und damit die Schwingungsfrequenz geändert werden kann. Ferner ist die Aufgabe dieser Spule, die Schwingungen auf die, durch eine Luftschicht von ihr getrennte, Spule des Behandlungskreises zu übertragen. Es handelt sich also hier um das Prinzip des Teslatransformators, welches auf S. 7 besprochen ist. Man findet auch öfter diese beiden Spulen als Teslatransformator oder Hochfrequenztransformator bezeichnet. Aus dem Verhältnis der Windungszahl der Primärspule zu der der Sekundärspule ergibt sich die Spannung des Hochfrequenzstromes.

c) Der Behandlungskreis. Dieser zweite Schwingungskreis besteht im allgemeinen auch aus Spule und Kondensator. Außerdem ist ein Widerstand vorhanden, der zur Regulierung des Behandlungsstromes dient. Wie schon oben erwähnt ist, werden durch die Induktionswirkung der Spule des Primärkreises auf die Spule des Sekundärkreises die Hochfrequenzschwingungen, gegebenenfalls unter Transformierung der Spannung entsprechend dem Verhältnis der beiden Windungszahlen, auf den Behandlungskreis übertragen. Die im Sekundärkreis vorhandenen Kondensatoren dienen dazu, die Eigenschwingungen des Sekundärkreises auf die des Primärkreises abzustimmen. Denn wenn beide Kreise aufeinander abgestimmt sind, d. h. wenn die durch die Kapazität der Kondensatoren und die Selbstinduktion der Spule gegebene Schwingungszahl des Behandlungskreises gleich der des Erregerkreises ist, kann dem Apparat die maximale Leistung entnommen werden. Leichter verständlich ist vielleicht das diesen Vorgängen ähnliche, bekannte Beispiel aus der Akustik, wonach beim Anschlagen einer Stimmgabel eine zweite Stimmgabel nur dann mitschwingt, wenn beide Gabeln genau aufeinander abgestimmt sind, ihre Schwingungen also die gleiche Wellenlänge haben. Wird aber eine Gabel durch Aufsetzen eines kleinen Gewichtes gegen die andere verstimmt, so tritt eine Übertragung der Schwingungsenergie von der einen Gabel zur anderen nicht ein, die nicht angeschlagene Gabel schwingt nicht mit.

Der Behandlungsstrom wird von zwei Klemmen abgenommen, zwischen welche der Patient durch Elektroden geschaltet wird. Um den Strom stärker oder schwächer einstellen zu können, befindet sich in dem Behandlungskreis des Apparates eine Reguliervorrichtung, wie sie von den Galvanisations- und Faradisationsapparaten her bekannt ist. Man unterscheidet zwischen einer Stufenregulierung und einer stufenlosen, also kontinuierlichen Regulierung. Der Unterschied ist aus den Abb. 2 und 3 ersichtlich. Bei der Stufenregulierung wird die Sekundärspule in der Weise angezapft, daß mittels eines Stufenschalters die verschiedenen Spannungsstufen 100, 150, 200 usw. Volt als Behandlungsspannung eingestellt werden können. Bei der stufenlosen Regulierung liegt parallel zur Sekundärspule ein Widerstand (Potentiometer), von dem die Behandlungsspannungen

kontinuierlich von Null bis zum Maximum abgenommen werden können. Es ist naturgemäß vorteilhafter, jede beliebige Spannung einstellen zu können und nicht nur wenige Stufen.

Die beschriebene Anordnung im Erreger- und Behandlungskreis haben wir bei induktiv gekoppelten Apparaten, zu denen der Siemens-Apparat (Abb. 10) gehört. Bei der galvanischen

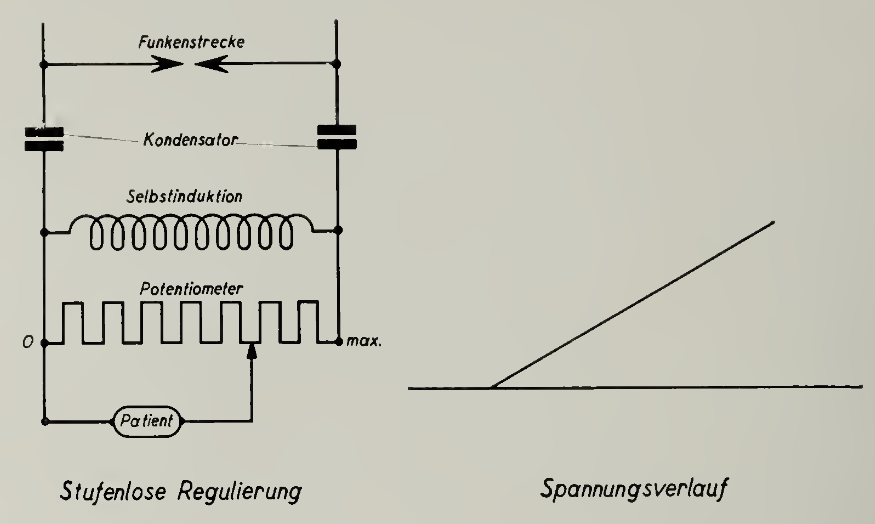


Abb. 2. Spannungsverlauf bei stufenloser Regulierung.

Kopplung dagegen ist die Anordnung, wie sie die Skizze des Sanitas-Apparates (Abb. 6) zeigt, wesentlich vereinfacht. Der bei induktiver Kopplung aus zwei Spulen bestehende Hochfrequenztransformator ist zu einer Spule (Autotransformator) zusammengeschrumpft und dadurch eine sehr

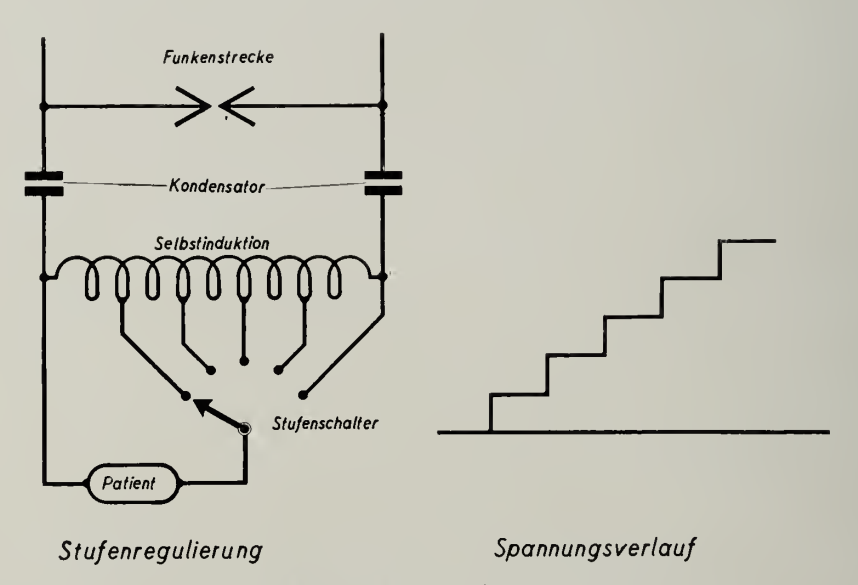


Abb. 3. Spannungsverlauf bei Stufenregulierung.

enge Kopplung zwischen Erreger- und Behandlungskreis mit bester Energieausnutzung erreicht. Außerdem sind bei der galvanischen Kopplung besondere Abstimmungskondensatoren im Behandlungskreis überflüssig. Die in der Skizze sichtbaren Kondensatoren sind Zusatzkondensatoren, auf deren Zweck noch näher einzugehen ist, und die allgemein bei Chirurgieapparaten eingebaut werden müssen.

d) Besondere Einrichtungen

α) Zusatzkondensatoren: Die schon erwähnten, im Behandlungskreis eingebauten Zusatzkondensatoren bezwecken die Beseitigung faradischer Reizerscheinungen, die beim Patienten dadurch auftreten, daß sich zwischen der Operationselektrode und dem Körper des Patienten Funken bilden. Diese Funken rufen Schwingungen hervor, die als Zusatzstrom neben dem bisher besprochenen hochfrequenten Strom im Behandlungskreis fließen, und zwar mit einer wesentlich niedrigeren Frequenz als 100000. Diese im Behandlungskreis selbst entstehenden Schwingungen haben also eine Frequenz, auf die der Körper durch fortgesetztes Zucken reagiert.

Um nun die Reizerscheinungen dieses Zusatzstromes, der, wie gesagt, mit dem Arbeitsstrom der Elchirapparatur nichts zu tun hat, zu beseitigen, wird ein geeigneter Kondensator kleiner Kapazität

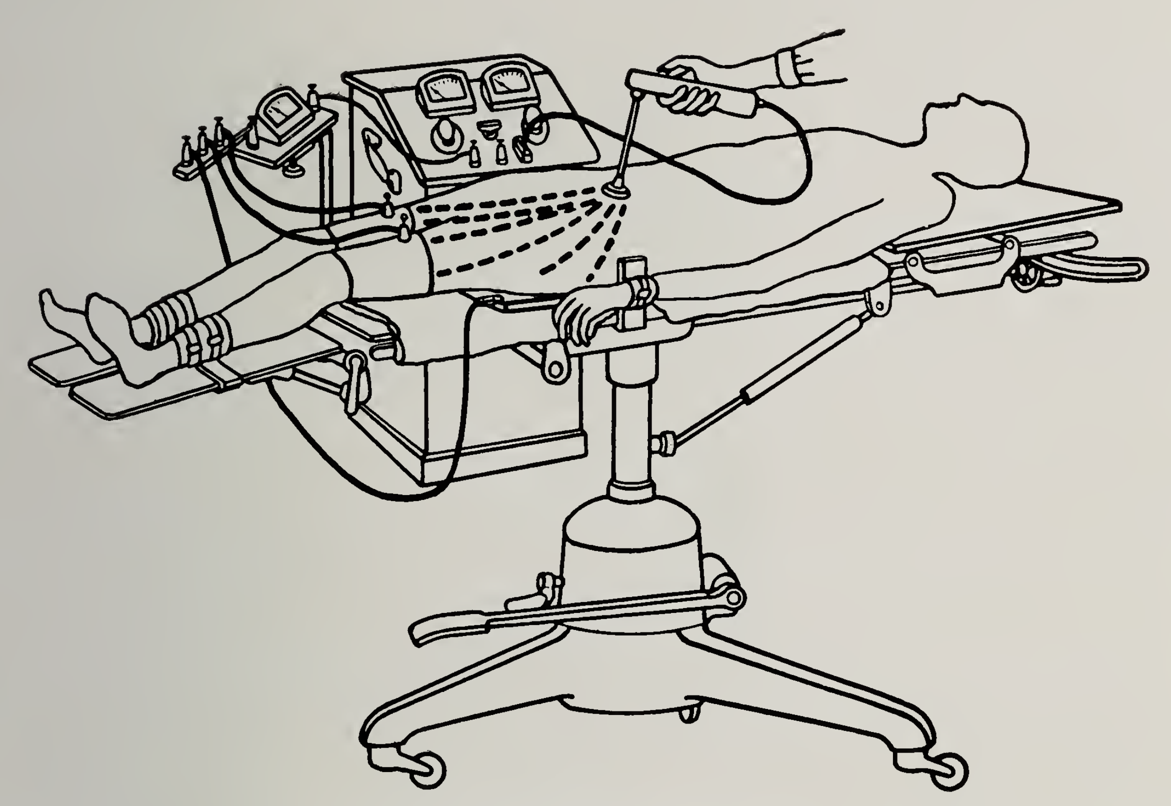


Abb. 4. Verlauf der Stromlinien über das zwischengeschaltete Zusatzamperemeter.

in Serie zur Operationselektrode geschaltet. Dadurch wird die Frequenz des Zusatzstromes so weit verkürzt, daß sie oberhalb der Reizschwelle liegt, die Faradisationserscheinungen also verschwinden.

β) Zusatzamperemeter. Zur Messung des Stromes dienen Amperemeter und zwar sogenannte Hitzdrahtamperemeter, bei denen der Behandlungsstrom durch einen „Hitzdraht" geschickt wird, der sich beim Stromdurchgang proportional mit der Stromstärke erwärmt und dabei ausdehnt, so daß an einer, entsprechend der Drahtverlängerung geeichten, Skala die Stromstärke abgelesen werden kann. Die Ausschlagsweite des Amperemeters ist bei unveränderter Einstellung der Stromregulierung abhängig von dem Widerstande des menschlichen Körpers.

Die Amperemeter für Koagulationszwecke haben einen Meßbereich von 0—16 oder 0—20 Amp. Die Apparate sind aber im allgemeinen so gebaut, daß das Maximum nur bei Kurzschluß des Apparates erreicht wird, wenn also die aktive und inaktive Elektrodenklemme durch einen Draht kurzgeschlossen werden. Sobald der menschliche Körper dazwischengeschaltet wird, zeigt das Amperemeter bei maximaler Einstellung des Apparates je nach Körperwiderstand höchstens 8—12 Ampere an.

Bei der Beobachtung des Amperemeters kommt es im wesentlichen nicht auf die Amperezahl an, sondern insbesondere bei Koagulationen darauf, den Augenblick festzustellen, in welchem der Zeiger des Amperemeters wieder absinkt. Dies ist ein Zeichen dafür, daß die Koagulation im Bereich der aktiven Elektrode so vollständig ist, daß Strom nicht mehr durch das Gewebe hindurchgeht, also an der aktiven Elektrode keine weitere Koagulationswirkung zu erwarten ist. Das Amperemeter dient mithin dem Operateur in der Hauptsache dazu, das Andauern der Koagulationswirkung zu beobachten.

Da nun der Elchirapparat mit dem eingebauten Amperemeter bei der Anordnung im Operationssaal meistens nicht in der Blickrichtung des Chirurgen steht, habe ich Zusatzamperemeter herstellen lassen, die eine entsprechende Beobachtung der Wirkung des Koagulationsstromes gestatten. Das Zusatzamperemeter wird entweder am Operationstisch direkt befestigt (Sanitas) oder auf einem gesonderten Ständer an jeder beliebigen Stelle des Operationssaales aufgestellt (Siemens).

Das Zusatzamperemeter ist auch ein Hitzdrahtamperemeter. Es wird in den Behandlungskreis in der Weise eingeschaltet, daß der eine Pol mit der dem Patienten angelegten inaktiven Elektrode, der zweite Pol mit der inaktiven Anschlußklemme des Apparates verbunden wird[1]).

γ) Die automatische Schaltung. Bei elektrochirurgischen Arbeiten ist ein automatisches Schalten des Apparates und der einzelnen Stromkreise durch den Operierenden selbst, und zwar durch einen Druck auf den Knopf im Handgriff der Operationselektrode, unbedingt erforderlich, um ein ruhiges und ungestörtes Arbeiten zu ermöglichen. Das Ein- und Ausschalten des Apparates durch einen Assistenten bei jedem Aufsetzen der Elektrode ist nicht nur zeitraubend, sondern auch störend durch die fortgesetzte Kommandoerteilung. Die Lösung dieser Aufgabe ist insofern mit Schwierigkeiten verbunden gewesen, als es bei den Elchirapparaten nicht möglich ist, den Behandlungsstrom direkt ein- und auszuschalten. Denn es würde bei Verwendung großer Stromstärken bald ein Verschmoren der Kontakte und ein Verbrennen der Handgriffe eintreten. Es wird daher bei dem Elchirapparat der Sanitas durch den Druckknopf im Handgriff der Operationselektrode der Spulenstromkreis eines elektromagnetischen Schalters (Schütz), der in den Primärkreis des Niederfrequenztransformators eingebaut ist, geschlossen und geöffnet (Telerapidschaltung).

Hierbei mußte Vorsorge getroffen werden, daß der Operateur nicht mit der Netzspannung in Berührung kommen kann. Dies kann nicht durch genügende Isolation im Handgriff verhindert werden, da dann die Handgriffe zu schwer und unhandlich sein würden. Eine Lösung der Schwierigkeiten ist dadurch erreicht worden, daß die Spannung für den Spulenstromkreis des elektromagnetischen Schalters über einen durchschlagsicheren Transformator aus dem Netz entnommen wird. Auf diese Weise ist es unmöglich gemacht, daß die Netzspannung an den Handgriff kommt, und außerdem ist der Strom in dem Hilfsstromkreis so klein, daß der Schalter im Handgriff nicht beansprucht wird.

Durch diese Einrichtung ist also dem Operateur die Möglichkeit gegeben, sowohl bei Koagulationen als auch beim Schneiden von sich aus durch Druck auf einen Knopf im Handgriff der Operationselektrode den Strom ein- und auszuschalten, und zwar im Primärkreis. In den Operationspausen fließt also auch im Niederfrequenztransformator und Erregerkreis kein Strom. Der Operateur braucht nach einmaliger Einstellung der Spannungsregulierung für Elektrokoagulation und Elektrotomie nur entweder einen Handgriff mit einer Koagulationselektrode oder einen Handgriff mit einer Schneideelektrode in die Hand zu nehmen und durch den Druckknopf im Handgriff den entsprechenden Stromkreis einzuschalten. Das ist die ganze Bedienung des Apparates. Siemens hat Handgriffschalter zur direkten Schaltung des Hochfrequenzstromes ausgebildet, deren Schaltkontakte aus Wolframmetall bestehen, dadurch wird ein Verschmoren vermieden. Diese Schaltweise hat den Vorteil, daß bei meh-

1) Die Stromlinien verlaufen also bei der Einschaltung des Patienten in den Behandlungskreis von der inaktiven Polklemme des Apparates über das Zusatzamperemeter zu den inaktiven Elektroden, von dort durch den Körper des Patienten zu der aktiven Elektrode, welche durch das Handgriffkabel mit der aktiven Polklemme des Apparates in Verbindung steht. Sind mehrere inaktive Elektroden angelegt, so sind die Verbindungskabel an einem sogenannten Verteiler zu befestigen, welcher aus mehreren Klemmschrauben besteht und an dem Zusatzamperemeter angebracht ist (s. Abb. 4).

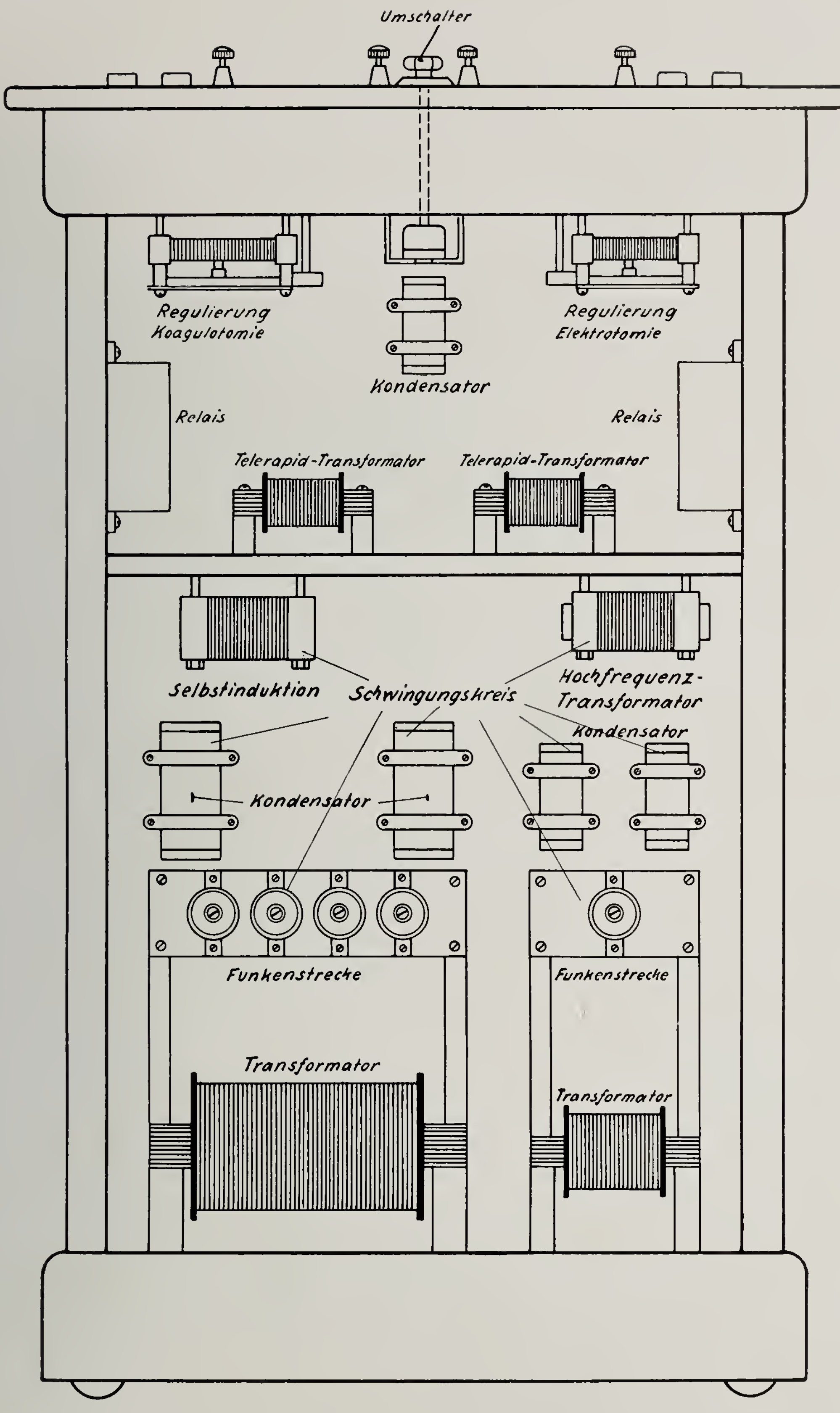


Abb. 5. Schema der Inneneinrichtung des Sanitas-Elchirapparates Penetrotherm duplex.

reren angeschlossenen Handgriffen immer nur die Operationselektrode Strom führt, deren Handgriffschalter gerade gedrückt wird. Dies ist für die Sicherheit, der während der Operation die Griffe und Elektroden reinigenden, Schwester von Vorteil.

3. Prinzip und Einrichtung der Elchirapparate

Wie schon oben erwähnt, müssen die Einzelteile der Elchirapparatur, vor allem der Transformator, die Funkenstrecke und die Schwingungskreise aufeinander abgestimmt sein, um ein einwandfreies Arbeiten zu ermöglichen. Auf diese rein technische Frage soll nicht näher eingegangen werden. Nach langjährigen Versuchen scheint es festzustehen, daß das Optimum der Leistung der Apparatur für die elektrochirurgischen Zwecke bei einer Wellenlänge von einigen hundert Metern, etwa 300 m liegt, was einer Schwingungszahl von 1 Million entspricht

$$(\text{Wellenlänge} = \frac{\text{Lichtgeschwindigkeit}}{\text{Schwingungszahl}};\ \text{Lichtgeschwindigkeit} = 300\,000\ \text{km}).$$

Für die Elektrotomie ist außerdem eine Funkenzahl von 50000 bis 70000 pro Sekunde erforderlich, wodurch nach der oben angeführten Berechnung erreicht wird, daß die Pausen zwischen den einzelnen Schwingungszügen theoretisch verschwunden sind und somit eine nahezu pausenloser Hochfrequenzstrom von der Schneideelektrode auf das Körpergewebe übergeht. Es fällt jedoch jeder Schwingungszug gegen sein Ende hin ab, da wir es bei den Funkenstreckenapparaten, wie erwähnt, mit gedämpften Schwingungen zu tun haben. Auf diese Dämpfung wird im folgenden noch zurückzukommen sein.

Für die Elektrokoagulation hat es sich aus Gründen der besseren Energieausnutzung und geringeren Beanspruchung der Einzelteile als zweckmäßig erwiesen, mit einer mittleren Funkenzahl von höchstens 20000 Funken pro Sekunde zu arbeiten.

Während es bei der Elektrokoagulation im wesentlichen auf die Stromstärke ankommt, die durch den Behandlungskreis fließt, spielt beim Hochfrequenzschnitt die im Behandlungskreis vorhandene Spannung die Hauptrolle. Ohne Umschaltung am Apparat ist eine Erfüllung dieser grundsätzlich verschiedenen Forderungen, wie vielfache Versuche ergaben, am einfachsten dadurch zu erreichen, daß in einem Apparatgehäuse zwei vollkommen getrennte Apparatsysteme untergebracht werden, welche die verschieden charakterisierten Hochfrequenzströme liefern. Es finden sich somit in dem Elchirapparat zwei getrennte Erreger- und Behandlungskreise, deren Regulierungen und Anschlußklemmen nebeneinander auf der Deckplatte des Gehäuses angeordnet sind. Der Elchirapparat der Sanitas besitzt außerdem 2 Niederfrequenztransformatoren und wird deshalb auch von der Firma „Penetrotherm-Duplex" genannt, der Elchirapparat der Siemenswerke wird als „Thermoflux T" bezeichnet. Vom technischen Standpunkte aus dürften die genannten Apparate das Vollendetste darstellen, was sich in einer Hochfrequenzapparatur für Elektrochirurgie unter Verwendung von Funkenstrecken überhaupt erreichen läßt.

Von andersgearteten Hochfrequenzapparaten, bei denen an Stelle der Funkenstrecke eine Elektronenröhre zur Erzeugung der Schwingungen dient, wird im Abschnitt 4 S. 22 noch die Rede sein.

Beschreibung des Elchirapparates der Firma Sanitas „Penetrotherm duplex"

Der Penetrotherm duplex besteht aus zwei vollkommen getrennten Systemen, und zwar einem für Elektrokoagulation, einem zweiten für Elektrotomie. Beide Systeme sind in einem Gehäuse vereinigt, Meßinstrumente, Regulierorgane und Elektrodenanschlüsse für alle Arbeitsmethoden der Elektrochirurgie befinden sich unmittelbar nebeneinander auf der gleichen Schaltplatte, nämlich der marmornen Deckplatte des Apparatgehäuses. Der Penetrotherm duplex wirkt also nach außen hin als vollkommen einheitlicher Apparat. Der Vorzug des Aufbaus in zwei getrennten Systemen besteht neben der Vereinfachung der Bedienung, von der weiter unten noch zu sprechen ist, vor allem darin, daß für die nur eine geringe Leistung erfordernde Elektrotomie nicht die große Koagu-

lationsleistung des Apparates eingeschaltet zu werden braucht, die Einzelteile des Apparates also weitgehend geschont werden.

Der besseren Übersicht halber sind in dem Schaltschema des Penetrotherm duplex (Abb. 6) die beiden Systeme und die Hilfskreise verschieden markiert. Der Stromkreis für Großkoagulation und Koagulotomie ist voll ausgezogen, der Stromkreis für Elektrotomie gestrichelt, die beiden Hilfskreise der Telerapidschaltung sind punktiert.

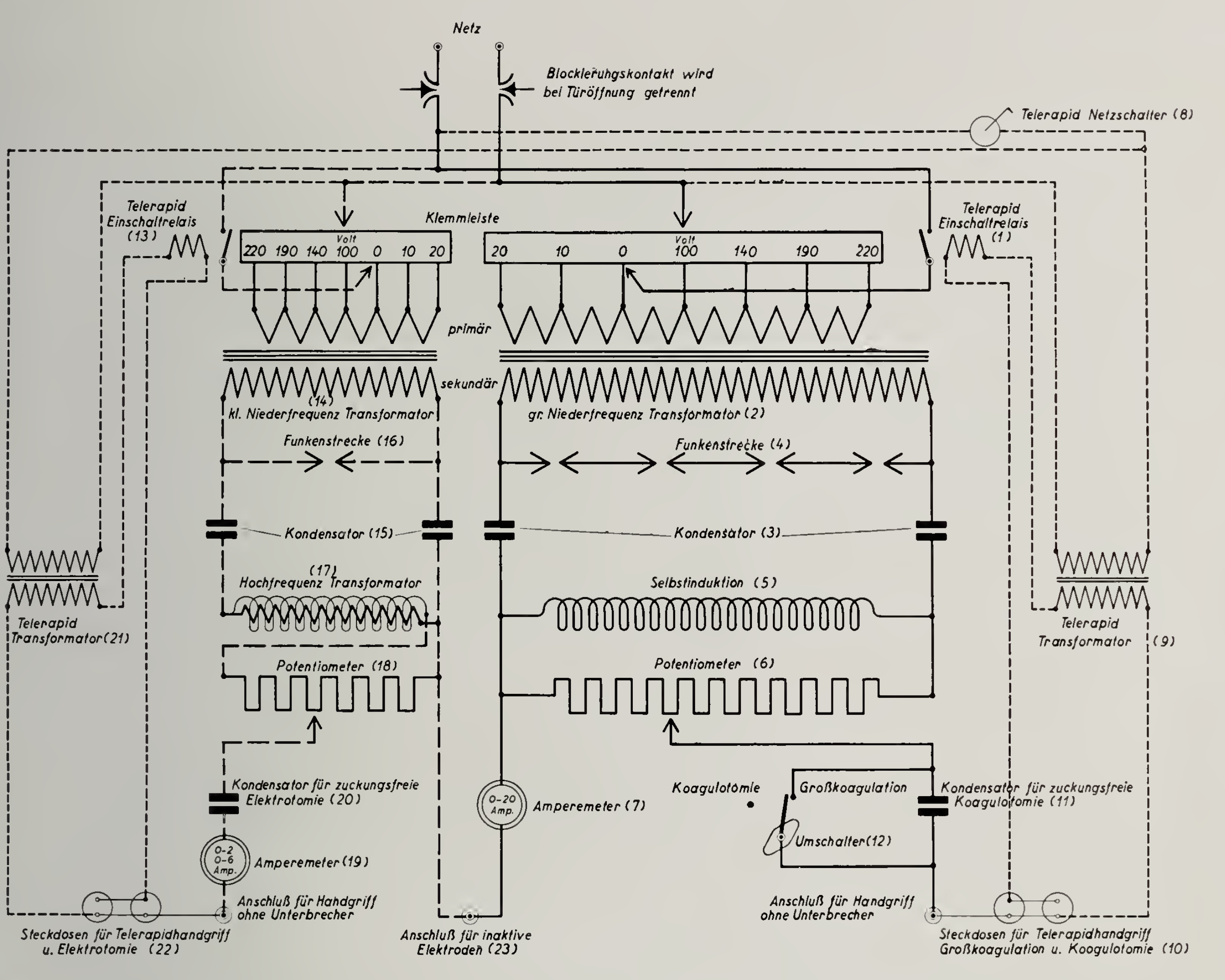


Abb. 6. Prinzipschaltbild des Penetrotherm duplex Elchirapparates der Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas“.

Im folgenden sollen die Teile der Apparatur an Hand der Zeichnung kurz beschrieben werden. Die Netzspannung ist im Koagulationssystem über einen Blockierungskontakt, der zwecks Beseitigung jeder Hochspannungsgefahr beim Öffnen der Schranktür des Apparates die Netzleitung unterbricht, und über das Telerapideinschaltrelais 1 an einen großen Transformator 2 angeschlossen. Die Sekundärspannung des Transformators 2 lädt die Kondensatoren 3 auf. Es sind der Übersichtlichkeit halber nur zwei Kondensatoren bezeichnet, in Wirklichkeit liegen auf jeder Seite aber je drei in Serie, von denen jeder mit 4000 Volt geprüft wird, so daß ein Übergreifen des im Transformator fließenden niederfrequenten Stromes auf den Patienten unmöglich ist. Die Entladung der Kondensatoren erfolgt über die vierteilige Funkenstrecke 4, wodurch in dem durch die Kondensatoren 3 und die Selbstinduktion 5 gebildeten Erregerkreis (Primärkreis) Hochfrequenzschwingungen entstehen, die durch

die gemeinsame Spule 5 (galvanische Kopplung) auf den Patientenkreis (Sekundärkreis) übertragen werden.

Durch Verwendung der galvanischen Kopplung zwischen Erreger- und Patientenkreis wird der höchstmögliche Nutzeffekt des Apparates erreicht, d. h. es wird die aus dem Ortsnetz entnommene Energie mit den geringsten Verlusten in Hochfrequenzenergie verwandelt, was aus wirtschaftlichen Gründen von größter Bedeutung ist. Irgendwelche Gefährdung des Patienten durch niederfrequenten Strom ist auch bei dieser engen Kopplung nicht vorhanden, da die oben erwähnte, mit höchster Spannung geprüfte Kondensatorenkette alle niederfrequenten Schwingungen fernhält.

Das Regulieren der Stromstärke im Patientenkreis erfolgt durch das Potentiometer 6, die Stromstärke wird an dem Amperemeter 7 abgelesen, das außer auf dem Apparat auch beliebig im Operationssaal, insbesondere am Operationstisch angebracht werden kann.

Für das Ein- und Ausschalten des Stromes durch den Operateur selbst ist eine besondere Einrichtung, die sogenannte Telerapidschaltung, eingebaut. Sobald der Telerapidnetzschalter 8 eingeschaltet ist, steht der Telerapidtransformator 9 unter Spannung. Wenn dann auf den Knopf am sterilisierbaren Handgriff der Koagulationselektrode, der über eine der Steckdosen 10 an den Apparat angeschlossen ist, gedrückt wird, ist der Stromkreis der Spule des Telerapideinschaltrelais 1 geschlossen: an der Koagulationselektrode liegt Spannung. Andererseits ist, sobald der Knopf losgelassen wird, der Apparat wieder stromlos. Es wird also durch den Knopf am Handgriff der Operationselektrode der Primärkreis des Niederfrequenztransformators geschlossen und geöffnet; es fließt somit durch den Transformator und den Erregerkreis nur Strom, und die Funkenstrecke wird nur beansprucht, wenn der erzeugte Hochfrequenzstrom auch verwertet wird. Während der Operationspausen ist der Apparat stromlos, ein Punkt, der hinsichtlich der Beanspruchung der Einzelteile und der Stromkosten nicht unwichtig ist.

Um mit dem Stromkreis für Großkoagulation auch zuckungsfreie Koagulotomie ausführen zu können, ist ein Kondensator 11 in den Stromkreis gelegt, der durch den Schalter 12 zur Ausführung von Großkoagulationen kurzgeschlossen werden kann.

Ferner führt die Netzspannung im Elektrotomiesystem über den Blockierungskontakt und das Telerapideinschaltrelais 13 an einen kleinen Transformator 14, dessen Sekundärspule die Kondensatoren 15 auflädt. Auch hier sind wieder mehrere mit höchster Spannung geprüfte Kondensatoren zur Sicherung des Patienten vorhanden. Die Entladung der Kondensatoren 15 erfolgt über die Funkenstrecke 16, wodurch Schwingungen in dem Erregerkreis, der durch die Kondensatoren 15 und die Primärwicklung des Hochfrequenztransformators 17 gebildet wird, entstehen. Die Schwingungen werden durch den Hochfrequenztransformator 17 auf den Patientenkreis übertragen, dessen Spannung für Elektrotomie durch das Potentiometer 18 kontinuierlich eingestellt werden kann. Die bei Elektrotomie fließende Stromstärke kann an dem Amperemeter 19 abgelesen werden. Etwaige Faradisationserscheinungen werden durch den Kondensator 20 beseitigt.

Das Ein- und Ausschalten des Hochfrequenzstromes durch den Operierenden selbst erfolgt auch wieder primär mittels einer zweiten Telerapideinrichtung gleicher Ausführung. Durch Druck auf den Knopf eines Elektrotomiehandgriffes, der an eine der Steckdosen 22 angeschlossen ist, wird der Stromkreis des Telerapideinschaltrelais 13 über den Telerapidtransformator 21 geschlossen.

Die inaktive Elektrode wird an die beiden Systemen gemeinsame rote Klemme angeschlossen. Die Klemme und damit auch die inaktive Elektrode kann, wenn erwünscht, ohne weiteres geerdet werden. Von einer dauernden Erdung wurde abgesehen, da sie unnötig ist und vor allem der Rundfunkempfang durch den direkten Übergang der Hochfrequenzschwingungen auf die Erdleitung im verstärkten Maße gestört wird.

Wie aus der Beschreibung ersichtlich ist, besitzt also der Penetrotherm duplex zwei schon vom Niederfrequenztransformator an vollkommen getrennte Systeme zur Erzeugung der grundverschiedenen Leistungen für die Elektrokoagulation und die Elektrotomie. Die Systeme sind natürlich für den Spezialzweck auf das Genaueste hinsichtlich Transformator, Funkenstrecke, Schwingungskreise abgestimmt, so daß auf irgendwelche Umschaltungen vollkommen verzichtet werden kann. Auch die



Abb. 7. Der Sanitas-Elchirapparat Penetrotherm duplex.

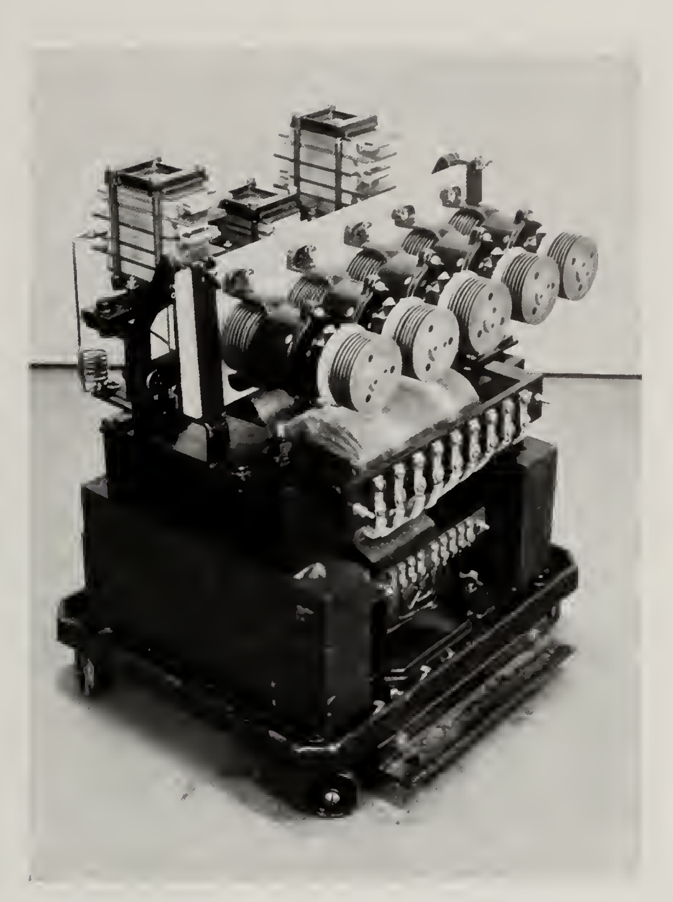


Abb. 8. Innenansicht des Sanitas-Elchirapparates.



Abb. 9. Schalttafel des Sanitas-Elchirapparates.

220 150 110 0 110 150 220

Kontakt für Fußschalter

(2)

Niederfrequenz-Transformator

Funkenstrecke

Blockierung

(1) Netzschalter

(17)

Löschkreis

(18)

Erde

(19)

(3) Kondensator

(4) Kondensator

(5) Kondensator

(6) primär

(21)

Selbstinduktion

sekundär

(16)

(7)

Erde

(20)

(22)

Regulierung

3 Elektrotomie

1 Großkoagulation

2 Großkoagulation Koagulotomie

(23)

A

(8) Kondensator

(9)

(10) Kondensator

(11)

0 (12) (13) 0 (14) (15)

Anschluß für inaktives Kabel

Koagulotomie

Großkoagulation

Elektrotomie

Abb. 10. Prinzipschaltbild des Elchirapparates Thermoflux T der Siemens-Reiniger-Veifa G. m. b. H.

Funkenstrecke ist für jedes System fest eingestellt, da es bei gegebenem Transformator und gegebenem Schwingungskreis nur eine günstige Einstellung für die Funkenstrecke gibt. Die Bedienung des Apparates ist daher äußerst einfach. Nach Einschalten des Telerapidnetzschalters 8, Einstellen der Elektrotomiespannung und des Koagulationsstromes durch die Regulierungen 18 bzw. 6 und evtl. Umschalten des Schalters 12 erfolgt die Bedienung des Apparates während der ganzen Operation einzig und allein dadurch, daß der Operierende den Telerapidhandgriff mit der für den Eingriff gerade erforderlichen Operationselektrode in die Hand nimmt, wodurch er gleichzeitig den passenden Strom gewählt hat, und dann durch Herunterdrücken oder Loslassen des Knopfes am Handgriff den Operationsstrom ein- oder ausschaltet.

Beschreibung des Elchirapparates der Firma Siemens-Reiniger-Veifa G. m. b. H. „Thermoflux T“

Durch die mit einem dritten geerdeten Leiter vereinigte Netzzuleitung 1 wird über einen doppelpoligen Hauptschalter und einen Fußkontakt der Netzwechselstrom dem Niederfrequenztransformator 2 zugeführt. Durch die Hochspannungswicklung dieses Transformators werden 8 in Serie geschaltete, von außen regulierbare Funkenstrecken mit Strom versorgt, der mit Hilfe der Kondensatoren 3, 4 und 5 sowie der Selbstinduktionsspule 6 des primären Schwingungskreises in Hochfrequenzstrom verwandelt wird. Dieser Hochfrequenzstrom wird aus Gründen der Sicherheit mit Hilfe einer induktiven Kopplung auf die Selbstinduktionsspule 7 des Patientenstromkreises übertragen, in welchen noch die Kondensatoren 8, 9, 10 und 11 eingeschaltet sind. An den Patientenklemmen 12, 13, 14 und 15 kann chirurgischer Hochfrequenzstrom entnommen werden, während eine der beiden Klemmen 0 mit der inaktiven Elektrode des Patienten verbunden wird. Die Klemmen 0 sind bei Punkt 16 mit Erde verbunden, wodurch auch der Patient Erdpotential erhält und Entladungsfunken bei seiner Berührung vermieden werden. Durch diese Erdung wird auch die Sicherheit sowohl des Patienten als auch des Operierenden erhöht, obwohl schon durch die doppelte Abriegelung des Patientenkreises gegen die Niederfrequenzspannung führenden Funkenstrecken mit Hilfe der Kondensatoren 3 und 5 sowie durch die Anwendung der induktiven Kopplung das Bestmögliche getan ist, um ein Übertreten von gefährlichem Niederfrequenzstrom zum Patienten zu verhindern.

Die im Erregerkreis parallel zu den Funkenstrecken geschalteten beiden Schwingungskreise 17 und 18, die in der Technik mit Löschkreis bezeichnet werden, haben den Zweck, einen besonders guten Wirkungsgrad der Funkenstrecken zu erzeugen.

Neuartig an dem Apparat ist das Vorhandensein der Wellenlängen- und Spannungsschalter 19 und 20, die mit Hilfe einer gemeinsamen Achse 21 von außen betätigt werden können. Mit Hilfe dieser Schalter ist es möglich, die für Großkoagulation notwendigen höchsten Leistungen bei größerer Wellenlänge zu erzielen (etwa 600 m) und andererseits auch die für ein faradisationsfreies Operieren bei genügender Leistung notwendige kurze Wellenlänge des Hochfrequenzstromes einzustellen (etwa 250 m).

Die Kondensatoren 8, 9, 10 und 11 sind so abgestimmt, daß an der Klemme 12 Großkoagulationsströme bis 16 Ampere, an der Klemme 13 mittlere Koagulations- und Schneidströme mit Verkochung, praktisch ohne Faradisation, an den Klemmen 14 und 15 vollkommen faradisationsfreie Koagulations- und Schneideströme mit erhöhter Spannung abgenommen werden können.

Die Stromstärken für Koagulation werden an der Potentiometerregulierung 22 und die für die Schneidelektroden an der Regulierung 23 getrennt und unabhängig voneinander eingestellt.

Die Bedienung des Apparates geschieht folgendermaßen:

Die Funkenstrecken werden einmal so eingestellt, daß von dem gleichzeitigen Aufleuchten der Indikatorlämpchen jeder einzelnen Doppelfunkenstrecke an gerechnet, die Einstellvorrichtung noch um einen Skalenteil weiter aufgedreht wird. Die 4 Doppelfunkenstrecken bleiben in dieser Einstellung während der Operation unverändert stehen. Bei Großkoagulation, in Fällen also, wo mit sehr starken Strömen größere Gewebsmengen mit großen Elektroden verkocht werden sollen, stellt man den

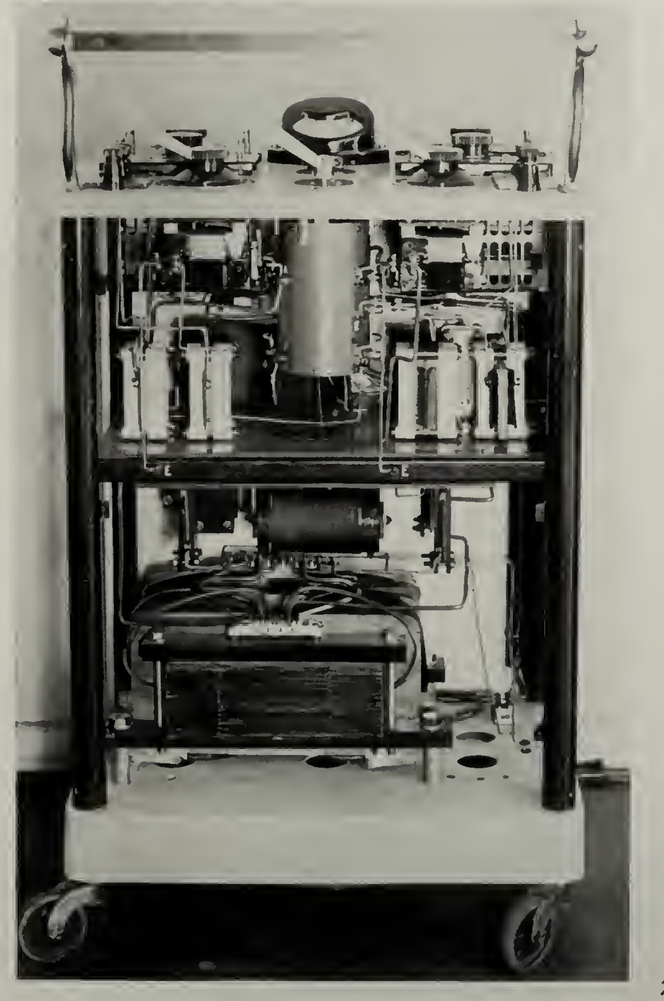


Abb. 11. Innenansicht des Siemens-Elchirapparates.

Abb. 12. Schema der Inneneinrichtung des Siemens-Elchirapparates.



Abb. 13. Der Siemens-Elchirapparat Thermoflux T.

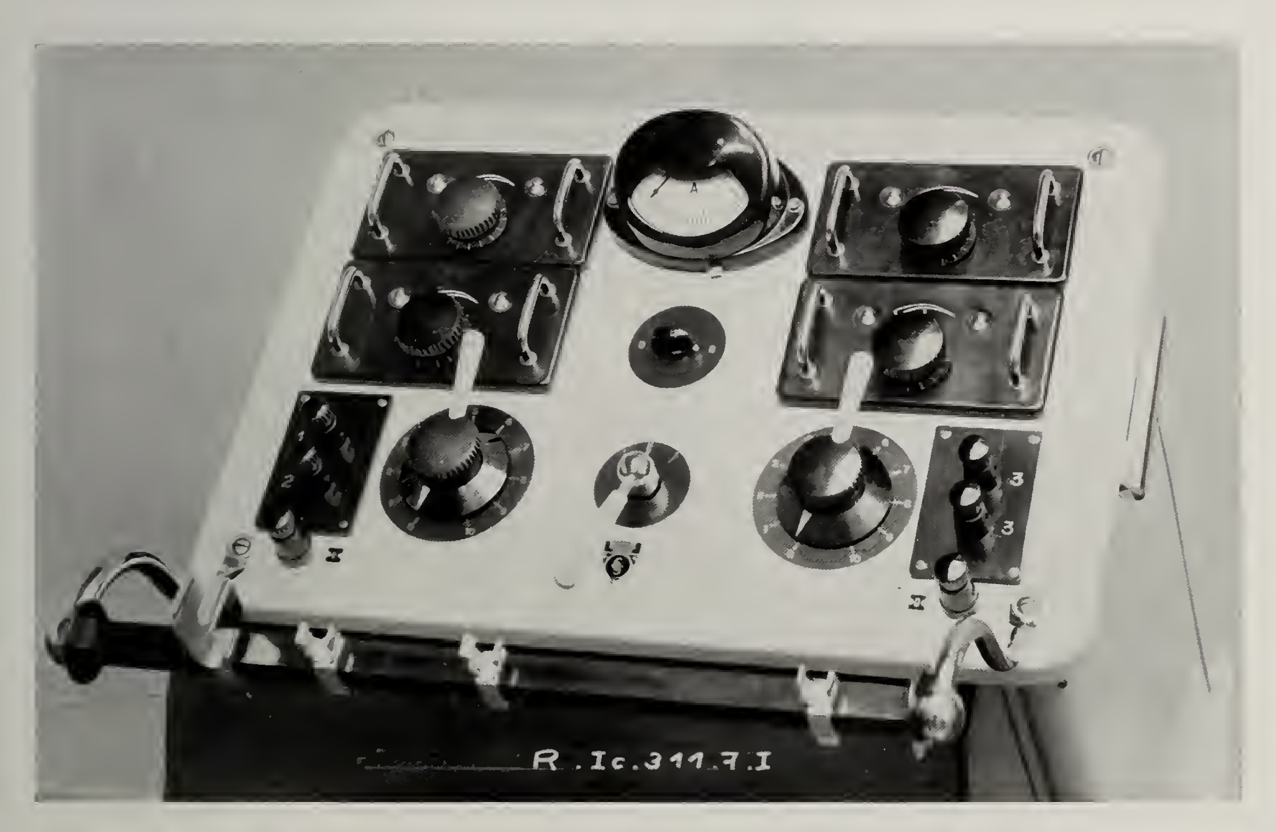


Abb. 14. Schalttafel des Siemens-Elchirapparates.

Frequenzumschalter (19, 20) auf Stellung 1 und schließt die Großkoagulationselektrode an die Klemme 12 an. Die Regulierung 22 steht auf „stark".

In Fällen normaler Operation, d. h. wenn größere oder kleinere Koagulationen mit Elektrotomie abwechseln, wird der Frequenzumschalter von vornherein auf Stellung 2 eingestellt. Er braucht dann im Verlauf der Operation nicht verändert zu werden. Es werden nun an die Elektrode 12 eine große, an die Elektrode 13 eine kleine Koagulationselektrode oder aber die größeren Küretten angeschaltet, während an die Klemmen 14 und 15 die Schneideelektroden oder auch kleinere Koagulationselektroden angelegt werden.

Da sämtliche Elektroden an sterilisierbaren Handgriffen mit Fingerschaltern befestigt sind, braucht während der Operation bei den einzelnen Manipulationen nur der die benötigte Elektrode haltende Griff in Verwendung genommen zu werden. Jeder Elektrode wird dann automatisch die geeignete Stromart zugeführt. Die Schaltung des Hochfrequenzstromes erfolgt mit Hilfe der Fingerschalter direkt. Dies hat den Vorteil, daß immer nur die der gleichzeitig angeschlossenen Elektroden unter Strom steht, deren Handgriffsschalter gedrückt ist.

Die Stellung 3 des Wellenschalters ermöglicht es, das Optimum der Schneidewirkung des Hochfrequenzstromes einzustellen, wie ein solcher in gleicher Qualität auch nicht bei handelsüblichen Röhrenapparaten erzielbar ist.

Die Betätigung des Frequenzschalters kann auch unter Strom während der Operation erfolgen, wenn dies in Ausnahmefällen notwendig sein sollte.

Um sämtliche Regulierorgane des Apparates gegebenenfalls auch steril bedienen zu können, sind sie mit abnehmbaren sterilisierbaren Hülsen ausgerüstet.

Die ganze Apparatur ist mit einem abwaschbaren Metallgehäuse umkleidet, das geerdet ist, um Radiohochfrequenzstörungen durch den Apparat möglichst hintanzuhalten.

4. Die gedämpften und ungedämpften hochfrequenten Schwingungen

Bei den Hochfrequenzströmen haben wir es mit Schwingungen von Elektronen zu tun, welche pendelartige Bewegungen ausführen. Ebenso wie der Ausschlag eines Pendels infolge des Reibungswiderstandes allmählich immer kleiner wird, klingen bei Funkenstreckenapparaten auch die Schwingungen der Elektronen langsam ab, sie werden vor allem durch den Luftwiderstand in der Funkenstrecke gedämpft. Wir haben es also bei der Funkenstreckenapparatur, wie schon oben erwähnt, mit gedämpften Hochfrequenzschwingungen zu tun.

Ungedämpfte Schwingungen lassen sich mit Hilfe von Röhrenapparaten erzielen. Es handelt sich dabei um dieselben Glühkathodenröhren, die für die drahtlose Telegraphie und den Rundfunk benutzt werden. Bekanntlich fließt in der Glühkathodenröhre ein reiner Elektronenstrom, der durch dauernd wechselnde Aufladung des zwischen Anode und Kathode in der Röhre angebrachten Gitters rhythmisch beeinflußt wird, so daß auf diese Weise Schwingungen entstehen. Da die Elektronenröhre soweit wie möglich ausgepumpt, also luftleer gemacht ist, erfahren die Schwingungen keine Dämpfung durch irgendwelchen Luftwiderstand und sind somit ungedämpfte Schwingungen.

Die Schwingungsströme der Röhrenapparate haben eine genau abgestimmte Wellenlänge. Im Gegensatz dazu setzen sich die Schwingungen der Funkenstreckenapparate aus einem Gemenge von Wellen verschiedener Länge zusammen. Wenn wir also oben sagten, daß die Funkenstreckenapparate eine Wellenlänge von etwa 300 m aufweisen, so ist darunter ein Mittelwert zu verstehen.

Bisher haben die Röhrenapparate nur für die Elektrotomie Verwendung gefunden und zwar vor allem in Amerika. Eine weitere Verbreitung ist vorläufig schon aus Preisgründen nicht zu erwarten. Kostet doch ein einzig und allein zum Schneiden dienender Röhrenapparat etwa 8000 RM., während die Kosten der für alle Aufgaben der Elektrochirurgie verwendbaren Funkenstreckenapparate nur etwa die Hälfte bis ein Viertel des Preises betragen. Für größere Koagulationen kommen die Röhrenapparate praktisch nicht in Betracht. Die Möglichkeit, durch Einbau bedeutend größerer Röhren Koagulationen ausführen zu können, ist zwar durchaus vorhanden. Der Preis eines solchen Apparates würde sich aber

voraussichtlich auf mindestens 12000 RM. stellen. Wegen dieser großen Kosten haben sich die Fabrikationsfirmen bisher auch nicht dazu verstehen können, Versuche mit großen Röhrenapparaten für elektrochirurgische Zwecke anzustellen.

5. Die Bedeutung der Wellenlänge

Wir haben gesehen, daß bisher für die Elektrochirurgie eine Wellenlänge von etwa 300 m das Zweckmäßigste ist. Naheliegend ist natürlich die Frage, wie sich Hochfrequenzschwingungen von kürzerer Wellenlänge verhalten werden. Diese Verkürzung der Wellenlänge ist durch die Einführung der Elektronenröhre als Schwingungserzeuger wesentlich erleichtert worden. Mittels ungedämpfter Schwingungen konnten Schwingungszahlen von 100 Millionen und mehr erreicht, die Wellenlängen also von 300 auf 3 m und weniger herabgesetzt werden.

Ein solcher Kurzwellenapparat ist von Esau (Jena) konstruiert worden. Schliephake hat mit diesem Apparat Versuche angestellt und kürzlich darüber berichtet. In dem Kondensatorfeld des Sekundärkreises dieses Kurzwellenapparates traten starke Hitzewirkungen auf. Tiere, die in dieses Feld gebracht wurden, ohne selbst durch Elektroden in den Behandlungskreis eingeschaltet zu werden, starben schon nach wenigen Minuten. Die Körpertemperaturen hatten eine Erhöhung auf 42 und 43 Grad erfahren.

Das Wesentlichste dieser kurzwelligen Hochfrequenzströme ist darin zu sehen, daß ohne Anbringung von nackten Metallelektroden Körperteile in dem Kondensatorfeld gleichmäßig erhitzt werden, und daß in der Tiefe der Gewebe die Erhöhung der Temperatur die gleiche ist wie an der Oberfläche der Haut. Die Erwärmung ist somit eine homogene. Die Möglichkeit praktischer Verwendung dieser kurzwelligen Strahlen ist nach den Versuchen von Schliephake durchaus vorhanden. Ich sehe in der Verwendung dieser Kurzwellenstrahlen bei Geschwülsten der Brusthöhle die Möglichkeit eines aussichtsreichen Behandlungsverfahrens auf Grund einer Beobachtung, die auf S. 212 näher beschrieben ist. In diesem Falle wurde nach Isaminblauspeicherung und sehr starker Koagulation eines Mammakarzinoms ein weitgehender Rückgang der Mediastinal- und Lungentumoren beobachtet, den ich nur durch die Wärmeentwicklung des sehr starken und sehr lange einwirkenden Hochfrequenzstromes zu erklären vermag.

Eine Erwärmung der Gewebe des Körperinneren erfolgt selbst bei geeigneter Anordnung der Elektroden mit dem Koagulationsstrom nur langsam (s. u.). Höhere Wärmegrade im Körperinnern lassen sich nur durch Verbrennung der äußeren Weichteile der Brustwand erzielen. Mit kurzwelligem Hochfrequenzstrom dagegen würde sich die homogene Erwärmung der Organe der Körperhöhle ohne jede Hautschädigung erreichen lassen. Wenn dies gelänge, ohne Allgemeinstörungen auszulösen, so würde das einen großen praktischen Fortschritt bedeuten.

6. Auswahl und Prüfung der Elchirapparatur

Die Eigenschaften, die der Elchirapparat für ein einwandfreies elektrochirurgisches Arbeiten besitzen muß, sind oben in allen Einzelheiten besprochen worden. Die Apparatur von Sanitas und Siemens habe ich als voll leistungsfähig erprobt. Es ist natürlich jede andere Fachfirma in der Lage, gleichwertige Apparate herzustellen, deren elektrische Leistung bei 30—40 Ohm Widerstand aber mindestens 900 Watt betragen muß.

Häufig wird mir die Frage vorgelegt, welcher Apparat am geeignetsten sei, und ob nicht kleinere Apparate, die in den Prospekten der Firmen Sanitas und Siemens angeführt sind, ausreichen. Die Beantwortung dieser Frage ist von dem Anwendungsgebiet abhängig. Soll der Apparat ausschließlich den Zwecken der großen Chirurgie dienen, so kommen nur die neusten Modelle der Elchirapparatur, nämlich der Penetrotherm duplex Elchir (Sanitas) und der Elchir Thermoflux T (Siemens) in Betracht. Beide Apparate sind ungefähr gleichwertig in ihrer Leistung; die besonderen Vorzüge, welche, je nach dem Geschmack des Chirurgen, ausschlaggebend für die Wahl sein müssen, ergeben sich aus der obigen Darstellung. Soll der Apparat aus wirtschaftlichen Gründen nicht nur für die große Chirurgie, sondern gleichzeitig auch für die Diathermie Verwendung finden, so kommen die von mir früher benutzten Modelle, der Penetrotherm duplex alt (Sanitas) und der Thermoflux M

(Siemens) in Betracht. Auch die Leistung dieser älteren Modelle beträgt bei 30—40 Ohm Widerstand etwa 900 Watt; doch fehlen ihnen u. a. die Vorzüge der getrennten Stromkreise.

Soll der Elchirapparat lediglich für chirurgische Sondergebiete, wie für die Hirnchirurgie, Urologie, Rhinologie usw. Verwendung finden, so genügen die schwächeren und wesentlich billigeren Elchirapparate, die hauptsächlich für das elektrische faradisationsfreie Schneiden ausgebildet sind und Koagulationen in kleinerem Umfange gestatten. Auf diese Apparate soll kurz eingegangen werden:

1. Cutor (Sanitas) nach E. Heymann.

Die Maximalleistung beträgt 450 Watt bei den in Frage kommenden Patientenwiderständen. Der Apparat ist mit Telerapidschaltung sowohl für den Schneide- wie für den Koagulationsstrom ausgerüstet. Da die Koagulationsleistung dieses Apparates in der Hirnchirurgie vollkommen ausreicht, so hat sich nach Heymann dieser Apparat besonders für die Hirnchirurgie bewährt. Der Apparat besitzt 3 Schaltungen, nämlich für hohe und niedere Funkenzahl zum Schneiden (Elektrotomie und Koagulotomie) und für Koagulation. Diese Schaltvorrichtung muß jeweils durch einen Assistenten am Schaltbrett des Apparates eingestellt werden.

2. Thermoflux K (Siemens) nach Dyroff.

Die Leistung dieses Apparates beträgt durchschnittlich 250 Watt bei Patientenwiderständen von etwa 50 Ohm. Auch dieser Apparat ist besonders für den Hochfrequenzschnitt geeignet, wie Kückens und Läwen berichten. Eine seitlich eingelassene Buxe gestattet das Anschließen eines Fußschalters, der es ermöglicht, beide Hände für die Operation frei zu halten. Für die Schaltorgane besitzt der Apparat abnehmbare und sterilisierbare Hebel.

Aus der vorstehenden Beschreibung ergeben sich die Vorteile der Apparate für die verschiedenen Anwendungsgebiete. Neuerdings wird vielfach betont, daß die kleineren Apparate auch für die große Chirurgie ausreichen. Dabei wird angegeben, daß große Geschwülste mit dem Hochfrequenzschnitt zunächst abgetragen werden können, so daß für den Rest der Geschwulst nur noch schwache Koagulation erforderlich sei. Vor dieser Auffassung muß ich eindringlich warnen. Es ist gerade von besonderer Bedeutung, daß in der großen Chirurgie bösartige Geschwülste zunächst ausgiebig koaguliert werden. Das ist nur mit Apparaten zu erreichen, die mindestens 700—1200 Watt bei 30—40 Ohm Widerstand leisten. Erst nach der Koagulation sollen große Geschwülste mit der Schälelektrode abgetragen werden. Nur dann lassen sich Blutungen mit Sicherheit vermeiden. Von Bedeutung ist aber auch die intensive Koagulation der Geschwulst an der Grenzzone des Gesunden. Es kommt also nicht nur auf die Entfernung und Zerstörung der Geschwulst an; vielmehr besteht in der intensiven Koagulation ein wenn auch vorläufig noch nicht näher zu analysierender Heilvorgang. Gerade die sehr günstigen, auffälligen Heilungen bei inoperablen Geschwülsten, über die ich berichten werde, und welche schon über 3 Jahre bestehen, beweisen diese Annahme. Da in der großen Chirurgie derartige Erfolge zum ersten Male auf diese Weise erzielt worden sind, so muß diese Erfahrungstatsache berücksicht werden. Erst wenn Beobachtungen von Heilungen über 3 Jahre vorliegen, die sich allein auf die Abtragung von Geschwülsten mit dem Hochfrequenzschnitt beschränken, wäre es berechtigt, für ein solches Vorgehen und damit für die Verwendung der schwächeren Elchirapparate einzutreten. Andernfalls ist zu befürchten, daß ein derartiges Vorgehen die jetzige Errungenschaft der Elektrochirurgie in Mißkredit bringt.

Bei Prüfung der Apparatur ist zunächst die Stromstärke durch Kurzschließen der aktiven und inaktiven Anschlußklemme zu bestimmen. Das Amperemeter muß dann eine Stromstärke von mindestens 15 Ampere anzeigen. Durch Anschließen verschiedener Widerstände ist ferner die Leistungsfähigkeit der Apparatur in Watt festzustellen, die sich aus dem Produkt des jeweiligen Widerstandes mit dem Quadrat der abgelesenen Stromstärke ergibt. Die Leistung muß, wie gesagt, mindestens 900 Watt bei einem Widerstand von 30—40 Ohm betragen.

Weiterhin ist zu prüfen, ob bei der Elektrotomie faradische Reizwirkungen auftreten. Zu diesem Zwecke lege man sich selbst eine inaktive Elektrode am linken Unterarm an und nehme auf die Handfläche ein großes Stück rohes Fleisch. Mit der rechten Hand führe man dann durch das Fleischstück einen Schnitt mit der aktiven Messerelektrode nach Einstellen und Einschalten des Elektrotomiekreises aus. Sind faradische Reize vorhanden, so zeigt sich dies an starken Zuckungen des linken Armes; anderenfalls wird beim Schnitt nichts in der Hand oder im Arm verspürt. Apparate, die faradische Zuckungen im Schneidekreis hervorrufen, arbeiten nicht nur störend, sondern sind bei gewissen Operationen, z. B. am Hirn, sogar gefährlich. Diese Apparate weise man zurück.

Die im Wasser ausgekochten Handgriffe und Zuleitungskabel für Koagulation und Elektrotomie werden am Fleischphantom unter maximaler Einschaltung des Stromes erprobt. Macht sich eine starke Erhitzung der Handgriffe oder gar Funkenbildung bemerkbar, so sind entweder die Handgriffe nicht brauchbar oder die Ursache liegt, wenn die Handgriffe an sich einwandfrei sind, wie sie von Sanitas und Siemens geliefert werden, in einer fehlerhaften Zuleitung des Hochfrequenzstromes zum Handgriff.

Die Handgriffe der aktiven Elektrode müssen mit einer einwandfrei funktionierenden, automatischen Handschaltung versehen sein, um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten. Andere Handgriffe oder solche, die nicht aus auskochbarem Material bestehen, weise man zurück. Die früher benutzten Hartgummihandgriffe kommen also nicht in Betracht.

Schließlich prüfe man die gesamte Apparatur, wie sie praktisch gebraucht wird: Stromschluß mit häufig wiederholten Unterbrechungen. Diese Prüfung wird zweckmäßigerweise längere Zeit hintereinander durchgeführt.

Selbstverständlich muß die Apparatur und das Instrumentarium ein sicheres sterile Arbeiten ermöglichen, wie dies auf S. 34 näher ausgeführt ist.

III. Die Technik der Elektrochirurgie

1. Die inaktive Elektrode

Die Einschaltung des Patienten in den Behandlungskreis des Elchirapparates erfolgt, wie wir gesehen haben, durch zwei Elektroden, eine große unwirksame oder inaktive Elektrode und eine kleine aktive, die Operationselektrode. Liegen diese beim Schließen des Stromkreises an einander gegenüberliegenden Körperteilen, so verlaufen die Stromlinien von der inaktiven zur aktiven Elektrode und bilden einen Strahlenkegel, indem sich die Stromlinien an der aktiven Elektrode verdichten. Durch diese Stromlinienverdichtung entsteht in dem Körpergewebe, das im Bereich der aktiven Elektrode liegt, eine so starke Hitze, daß eine Eiweißgerinnung eintritt. Dabei bleibt die aktive Elektrode, die aus Metall besteht und somit nur einen sehr geringen elektrischen Widerstand hat, kalt, daher rührt die Bezeichnung Kaltkauter.

Das Gegebene wäre naturgemäß, die große inaktive Elektrode möglichst an dem der kleinen Elektrode gegenüberliegenden Körperteil anzubringen. Diese Anordnung wird in der Chirurgie nur selten möglich sein, da wenigstens bei größeren Koagulationen die Elektrode fest an dem Körper anliegen muß, was sich vorläufig nur durch Bindentouren ermöglichen läßt. Vor dem Anlegen der inaktiven Elektrode vergegenwärtige man sich stets den Verlauf der Strombahnen und berücksichtige, daß bei gegeneinander geneigten Elektroden die Stromlinien sich an den einander zugekehrten Rändern verdichten und dadurch Verbrennungen auch an der inaktiven Elektrode auftreten können. Dies ist besonders dann der Fall, wenn die Entfernung zwischen der inaktiven und der aktiven Elektrode gering ist, und wenn diese in einer Ebene liegen. Für die Elektrochirurgie gelten hinsichtlich der Lagebeziehungen der beiden Elektroden zueinander die gleichen Gesetze, die Kowarschik in seinem Lehrbuch für die Diathermie aufgestellt hat. Bei Verwendung großer Stromstärken für Koagulationen muß ganz besonders auf die Lage und auf die sichere Befestigung der inaktiven Elektrode geachtet werden. So darf bei Koagulationsoperationen an der linken Brust die inaktive Elektrode nicht am linken Oberschenkel liegen, sondern muß an dem rechten angewickelt werden. Bei Koagulationen am Mastdarm und in der Beckenhöhle sind stets beide Oberschenkel mit inaktiven Elektroden zu versehen. Für kleinere Koagulationsoperationen oder für die Elektrotomie genügt es allerdings, den Patienten mit dem Gesäß auf eine große Bleiplattenelektrode aufzulegen oder besser noch auf eine Neusilberelektrode mit einer Gummikissenunterlage, die sich so allseitig fest dem Körper anschmiegt. Haut und Elektrode sind vorher mit Seifenspiritus anzufeuchten, um zwischen ihnen einen innigen Kontakt herzustellen und Luftzwischenräume zu beseitigen, welche eine Funkenbildung ermöglichen.

Für die Großkoagulation, bei der Stromstärken von über 10 Ampere zur Verwendung kommen, wie bei größeren inoperablen Geschwülsten, genügt diese Verwendungsart der inaktiven Elektrode nicht. Hier muß die inaktive Elektrode stets fest an den Körper angewickelt werden, wobei größte Sorgfalt und ein genaues Arbeiten erforderlich sind. Praktisch kommt für das Anlegen der inaktiven Elektrode hauptsächlich der Oberschenkel in Betracht, gleichgültig an welcher Stelle die

Koagulation vorgenommen werden soll. Für ausgedehnte Koagulationen ist es, wie erwähnt, notwendig, inaktive Elektroden an beiden Oberschenkeln zu befestigen. Im folgenden beschreibe ich das Vorgehen genau in seinen Einzelheiten, da ich bei dieser Art der Anwendung niemals mehr Verbrennungen gehabt habe:

a) Die Haut des Oberschenkels ist zu rasieren und mit Seifenspiritus anzufeuchten.

b) Die Ränder der Elektrode, namentlich der obere Rand, dürfen nicht in die Haut eingedrückt oder von einer Hautfalte überlagert werden, da sonst Verbrennungen vorkommen. Zu diesem Zwecke wird unter dem proximalen und distalen Elektrodenende je eine zirkuläre Tour einer Gummibinde um den Oberschenkel gelegt, um Druck oder Faltung der Haut an den Elektrodenrändern zu verhüten (s. Abb. 15). Zum Schutze der großen Gefäße ist es zweckmäßig, in deren Bereich noch einen Gummistreifen von 5 cm Breite anzubringen.

c) Um eine möglichst große Fläche des Oberschenkels mit der inaktiven Elektrode zu bedecken, wird die freie Fläche des Oberschenkels zwischen den beiden Gummibinden durch ein dünnes, schmiegsames Kupfergazegewebe eingehüllt; nur die Bahn der großen Gefäße wird, wie erwähnt, durch einen Gummistreifen geschützt. Hierzu nimmt man entweder eine manschettenförmig zurechtgeschnittene große Fläche dieses Kupfergazegewebes, oder eine Kupfergazebinde, die von der Firma Sanitas als Inaktabinde geliefert wird. Da die Ränder des Kupfergazegewebes gefalzt sind, ist genauestens darauf zu achten, daß die Umschlagsfalte nach außen zu liegen kommt, da sonst viele Lufträume entstehen, die zur Verbrennung führen können. Die Binde darf nicht zu fest gewickelt sein; vor allem ist zu vermeiden, daß der obere Rand in die Haut einschneidet. Die Bindentouren sollen sich zur Hälfte decken; wenn die unteren Ränder der Touren nicht gut anliegen und abstehen, so hat das keine Bedeutung. Diese unteren Teile können gefahrlos in Falten zusammengelegt werden. Abb. 16 zeigt das Anlegen dieser Kupfergazebinde.

d) Die eigentliche inaktive Bleielektrode wird auf diese Kupferbinde aufgelegt und zwar an der Außenseite des Oberschenkels. Diese Bleielektrode, die vor der Benutzung vollkommen durch Auswalzen geglättet sein muß, ist 20 cm lang, 10 cm breit und 2 mm dick. An dem einen schmalen Rande der Bleielektrode findet sich ein Fortsatz, der als Anschlußstück für die Elektrodenklemme des Kabels dient (s. Abb. 17). Die Außenseite des Oberschenkels ist deshalb zu wählen, weil im Falle einer Verbrennung diese dann nicht im Bereiche der großen Gefäße an der Innenseite des Oberschenkels auftritt. Es ist weiterhin darauf zu achten, daß der obere Rand der Bleielektrode auf der Gummibinde liegt.

e) Die Bleielektrode wird durch elastische Binden, und zwar Idealbinden oder Gummibinden fest am Oberschenkel angewickelt und so fixiert (s. Abb. 18). Aus der Bindenbedeckung ragt der Fortsatz der Bleielektrode hervor, an welchen das Kabel mit den von Kowarschik angegebenen Elektrodenklemmen befestigt wird.

f) Ist das Fettpolster sehr dick, so daß trotz der Gummibinde eine Hautfettschicht die Elektrode überquellen kann, so ist dieses durch Anwickeln einer Pappschiene im Bereiche des oberen Elektrodenrandes zu verhüten (s. Abb. 19).

g) Nach der Befestigung der inaktiven Elektrode ist auf die richtige Lagerung des Oberschenkels zu achten. Am besten wird dieser in eine leichte Beugestellung gebracht, durch Unterschieben einer Kniehalbrolle. Der Oberschenkel muß frei liegen. Der Unterschenkel darf nicht etwa im Knie gebeugt werden, und die Haut der Kniekehle die Rückseite der Elektrode nicht berühren; sonst treten Verbrennungen auf, die zur Nekrose des ganzen Beines führen können. Bei der Lagerung ist auch darauf zu achten, daß keine Metallteile im Bereiche der Elektrode liegen; so dürfen keine Metallklemmen zum Verschluß des Darmrohres verwendet werden, falls bei einer Avertinnarkose das Darmrohr während der Operation liegen bleiben soll. Ich pflege bei elektrochirurgischen Eingriffen stets vorher das Darmrohr zu entfernen. Bei der Lagerung ist ferner darauf zu achten, daß durch etwaigen Urin- oder Stuhlabgang Flüssigkeit sich im Bereiche der Elektrode nicht ansammeln kann, da auch hierdurch Verbrennungen entstehen. Liegt Gefahr des Urin- und Stuhlabganges vor, so ist die Elektrode mit einer Gummibinde zu schützen, sowie After und Harnröhre durch Zellstoff und Gummi-



Abb. 15. Anlegen der proximalen und distalen Gummibindentour.



Abb. 16. Das Anwickeln der Kupfergazebinde.



Abb. 17. Das Auflegen der inaktiven Bleielektrode an der Außenseite des Oberschenkels.



Abb. 18. Das Anwickeln der Bleielektrode mit elastischer Binde.

stoff abzudecken. Dies ist besonders zu beachten bei elektrochirurgischen Operationen am Mastdarm und den Genitalien.

Dieses, wenn auch etwas umständliche, Verfahren bietet den besten und sichersten Schutz gegen Verbrennungen. Bequemer und schneller lassen sich die inaktiven Elektroden in Gamaschenform anlegen. Diese Gamaschen haben eine äußere abwaschbare Gummistoffhülle. Die Innenfläche besteht aus einer Manschette von Neusilber, welche herausgenommen und sterilisiert werden kann. Die Innenfläche des Oberschenkels bleibt in dem Bereiche der großen Gefäße frei. Das Anlegen dieser Gamaschenelektrode zeigen Abb. 20 u. 21. Auf die Innenfläche des Oberschenkels legt man einen Gummi- oder Gazestreifen und befestigt die Gamasche wie ein Korsett durch Schnüren. An der Außenseite der Gamasche ragt das Ansatzstück der Elektrode heraus, an welchem die Klemme des Kabels befestigt wird. Abb. 21 zeigt die Verbindung zweier angelegter Gamaschenelektroden mit einem Doppelkabel. Ob das Anlegen der Elektrode weiter zu vereinfachen oder in dem Sinne zu verbessern ist, daß man sie möglichst gegenüber der Operationselektrode anbringt, wird im Wesentlichen davon abhängen, ob eine einwandfreie Befestigung der Elektrode ohne Bindentouren gelingt. Die Behandlung und die Anlegung der inaktiven Elektrode erfordert jedenfalls die allergrößte Sorgfalt; denn eine Verbrennung tritt erst nach Beendigung des elektrochirurgischen Eingriffes in Erscheinung, da größere Eingriffe stets in Allgemeinnarkose vorgenommen werden.

2. Die aktive Elektrode

Die Bestandteile der aktiven Elektrode sind der Handgriff, die einschaltbaren Zwischenstücke und die Elektrodenansätze. Zahllos sind die in den Katalogen der Elektrizitätsfirmen bereits angegebenen Handgriffe. Für die Elektrochirurgie kommen fast alle diese nicht in Betracht, da sie größtenteils nicht aus sterilisierbarer Masse bestehen, oder keine Handschaltung haben. Die Elchirgriffe müssen leicht sein, sich im ganzen sterilisieren lassen, einschließlich der an ihnen zu befestigenden, stromzuführenden Kabel, und müssen einen Schalter am Handgriffe besitzen, der durch einen Fingerdruck Ein- und Ausschaltung des Hochfrequenzstromes ermöglicht. Solche Elchirhandgriffe werden von den Firmen S a n i t a s und S i e m e n s in einwandfreier Weise geliefert. Die Sterilisation kann in kochendem Wasser oder im Dampfstrom vorgenommen werden. Es ist jedoch ratsam, beim Auskochen Sodazusatz zu vermeiden, da sich bei häufigem Kochen in den unzugänglichen Tiefen des Handgriffes Niederschläge bilden, die ihn mit der Zeit unbrauchbar machen. Immerhin konnte beim Auskochen in Sodalösung ein solcher Handgriff 150mal sterilisiert werden, bis er unbrauchbar wurde. Durch Kochen in gewöhnlichem Wasser oder besser durch Sterilisation im strömenden Dampf ist bei mehrhundertfacher Sterilisation die Gebrauchsfähigkeit der Elchirhandgriffe nicht beeinträchtigt worden. Die fest an den Handgriff montierten Kabel dürfen bei der Sterilisation nicht geknickt werden und sind schonenderweise auf eine Rollspule aufzuwickeln. Nach gründlicher Säuberung der Handgriffe mit der Bürste in fließendem Wasser lasse ich die für eine Operation erforderlichen 4 Handgriffe in einem Beutel im Dampfsterilisator sterilisieren und in diesem bis zur Benutzung aufbewahren, so daß jederzeit ein vollständiger Satz von Handgriffen für unvorhergesehene Operationen steril bereit liegt.

Der zu Koagulationen bestimmte Handgriff wird in die volle Hand genommen und der Stromschalter entweder mit dem Daumen (Sanitas) oder durch Faustschluß (Siemens) geschlossen. Die Zwischen- und Ansatzstücke laufen rechtwinklig vom Handgriff ab, um beim Aufsetzen der Elektrode zur Koagulation einen festen Halt zu bieten. Wegen der notwendigen Sicherungen sind die Handgriffe zu Koagulationszwecken stärker als die zur Elektrotomie bestimmten. Letztere werden wie ein Schreibhalter zwischen Daumen und Mittelfinger genommen, mit dem Zeigefinger wird der Stromschalter des Handgriffes bedient. Die Ansätze oder Zwischenstücke liegen in der Längsrichtung des Handgriffes, der an sich daumendick und leicht ist. Hierdurch wird ein Arbeiten wie mit dem Skalpell ermöglicht.

Die Z w i s c h e n s t ü c k e dienen zur Verlängerung der Elektrodenansätze und bestehen aus Metallstäben, welche in das Gewinde der Handgriffe eingeschraubt und mit passenden Gummischläu-



Abb. 19. Das Anlegen der Elektrodenklemme und der Pappschiene am proximalen Rande.



Abb. 20. Die Befestigung der Gamaschenelektrode.

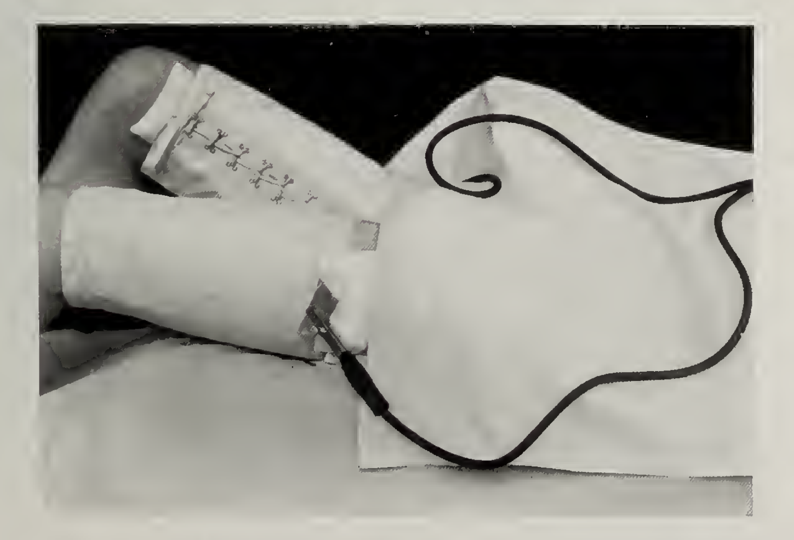


Abb. 21. 2 Gamaschenelektroden an das Doppelkabel angeschlossen.

chen in ganzer Ausdehnung isoliert werden. Diese Zwischenstücke haben eine durchschnittliche Länge von 20 cm. Durch Zusammensetzen mehrerer Zwischenstücke läßt sich der Handgriff auf diese Weise beliebig verlängern, so daß auch in der Speiseröhre und im Mastdarm Koagulationen vorgenommen werden können. Zu diesem Zweck können das übliche Rektoskop und Ösophagoskop Verwendung finden; erforderlich ist nur, daß der freie Rand des Metallrohres durch einen Hartgummiring isoliert wird, der zuverlässig befestigt sein muß. Die Zwischenstücke sind für jeden Handgriff verwendbar. Damit ist eine wesentliche Vereinfachung des Instrumentariums erzielt worden.

Die Elektrodenansätze werden unmittelbar auf den Handgriff oder auf ein Zwischenstück aufgeschraubt. Die Form der Ansätze richtet sich je nach dem Zweck des vorzunehmenden Eingriffes. Dementsprechend sind sie auch sehr mannigfaltig. Sie bestehen aus Metall, das vernickelt oder verchromt ist, oder aus Neusilber. Für die Koagulationen dienen die schon von Doyen und Czerny benutzten Ansätze in Form von Platten, Kugeln, Halbkugeln, Zylindern, Oliven von verschiedenster Größe. Die Größe muß dabei im Verhältnis zur Stromstärke stehen; bei zu großen Elektroden wird im Zentrum der Koagulationszone das Gewebe nicht vollständig koaguliert, weil bei ungenügender Stromstärke der Koagulationsprozeß zu langsam vor sich geht. Bei geeigneter Wahl der Elektrodengröße wird diese unvollständige Koagulation vermieden. Außer diesen festsitzenden Elektrodenansätzen hat sich mir ein beweglicher Ansatz in Walzenform besonders bewährt. Diese Elektrode ist bei ausgedehnten großen Geschwülsten vorteilhaft zu verwenden, da sie eine gleichmäßige Koagulationsfläche auch in der Grenzzone gewährleistet, deren Tiefe von der Schnelligkeit der Bewegung abhängt. Durch den Fortfall der Ein- und Ausschaltung des Stromes, wie sie beim Stellungswechsel mit feststehender Elektrode erforderlich ist, wird die Zeitdauer zur Koagulation einer großen Fläche bei Verwendung der beweglichen Elektrode wesentlich abgekürzt. Bei ungleichmäßiger Oberfläche der Gewebsschicht ist diese vorher mit einer Schälelektrode (s. u.) zu glätten.

Als Elektrodenansatz für die Elektrotomie dient eine Nadel oder eine Messerelektrode aus verchromtem Stahl, die lanzettförmig geschliffen ist. Für die Koagulotomie kommen nur die Messerelektroden und die von mir angegebenen kurettenartig gestalteten Stahlbänder in Betracht, mit denen Gewebsstücke flächenhaft abgeschält werden können (Schälelektrode). Die Stahlbänder sind verschieden stark und dick, je nach der beabsichtigten Tiefenwirkung der Koagulation und je nach der Konsistenz des Gewebes. Sie können rund, oval oder dreieckig gestaltet sein, um in jeder gewünschten Weise die Gewebsschichten abzutragen. Die Drahtschlingen, die vielfach zum Abtragen des Gewebes empfohlen worden sind, eignen sich für chirurgische Zwecke nicht, da sie bei dem geringsten Widerstand durchbrennen. Für dermatologische Zwecke kommen sie besonders dann in Betracht, wenn es sich um Beseitigung von Hautveränderungen in der Kutis handelt. Aber selbst für diese Zwecke bevorzuge ich die Elektrodenansätze aus dünnem Stahlband. Die Stahlbänder sollen möglichst ohne Lötstellen in den Stiel auslaufen, da diese leicht durchbrennen. Die kurettenartigen Stahlbänder bilden mit dem Elektrodenansatzhals einen Winkel von 25°, was die Handhabung erheblich erleichtert.

Für die Elektrokorie, die Oberflächendesinfektion einer Wundfläche durch den Hochfrequenzstrom, dienen spatel- oder besenförmige Elektroden, die aus elastischen schmiegsamen Neusilberplatten oder Borsten bestehen. Mit diesen lassen sich Wundflächen gleichmäßig bestreichen, wobei die Oberfläche in dünnster Schicht koaguliert und damit desinfiziert wird. Die Wunden können dann primär geschlossen werden, ohne daß Störungen in der Wundheilung eintreten.

Die Elektrodenansätze wird jeder Chirurg seinen Wünschen beim Operieren anpassen wollen, wozu ihm jeder Instrumentenmacher verhelfen kann. Wenn an einem Elektrodenansatz bei der Benutzung Gewebsteile verkohlen, so werden diese mit einem angefeuchteten Tupfer oder mit einer Bürste in sterilem Wasser entfernt. Nach Beendigung der Operation sind die Ansätze mittels Schmirgelpapiers zu säubern. Die Elektrodenansätze werden in einem Metallkasten aufbewahrt, welcher einen Einsatz mit einer Spirale enthält, in welche die verschiedenen Ansätze beliebig einzuklemmen sind (s. Abb. 23). Der Metallkasten mit den Einsätzen wird in dem Instrumentenkocher sterilisiert.

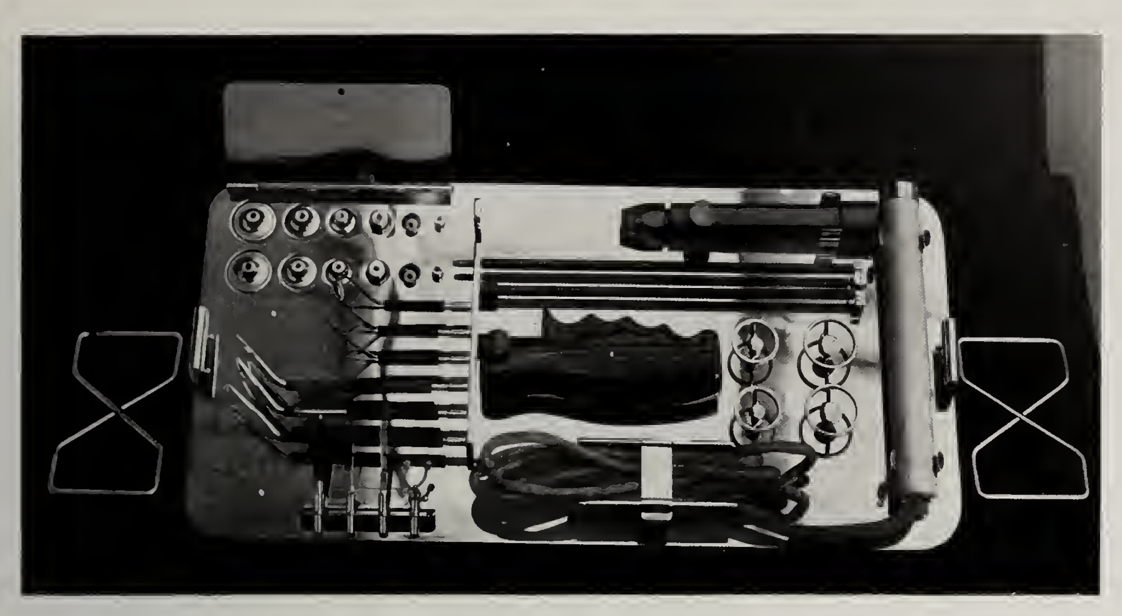


Abb. 22. Besteckkasten, Elektrodenansätze und Handgriffe mit sterilisierbaren Kabeln (Siemens).



Abb. 23. Besteckkasten, Elektrodenansätze und Handgriffe mit sterilisierbaren Kabeln (Sanitas).



Abb. 24. Bewegliche Walzenelektrode (Sanitas).

Zur endovesikalen Koagulation dienen sondenförmige Elektroden, welche durch ein Ureterzystoskop eingeführt werden. Diese Sonden bestehen aus einem isolierten Draht, der an der Spitze eine Halbkugel, eine Schlinge oder einen Metallpinsel besitzt, wie solche von Bors aus der E. Rehnschen Klinik angegeben wurden und von der Firma Georg Wolff, Berlin, hergestellt werden. Für die Koagulation von schwer zugänglichen Blasentumoren dient eine von Keller empfohlene, spiralförmige Elektrodensonde. Rosenburg hat einen messerförmigen Elektrodenansatz angegeben, der in das Josephsche Operationszystoskop eingeführt wird und sich bei Koagulation der Prostata besonders bewährt hat.

3. Die Vorbereitungen für die elektrochirurgische Operation

a) Wahl der Narkose und Verhütung der Explosionsgefahr. Größere elektrochirurgische Eingriffe lassen sich nur in Allgemeinnarkose ausführen. Chloräthyl, Äther und Narzylen sind bei der Operation möglichst zu meiden. Es besteht nämlich Explosionsgefahr an der Narkosemaske, und zwar nicht nur, wenn im Bereich des Gesichtes operiert wird, sondern auch bei Operationen an entfernten Körperstellen. Die Gefahr ist allerdings im letzteren Falle nur gering, wenn der Behandlungskreis der Elchirapparatur und damit der Patient geerdet sind. Dies läßt sich nach dem Vorschlag Feldwegs dadurch erreichen, daß die inaktive Polklemme gleichzeitig mit der Wasserleitung durch einen isolierten Draht verbunden wird, falls der Apparat nicht schon selbst, wie der Siemensapparat, mit Gehäuse und Behandlungskreis durch das Zuleitungskabel geerdet ist. Ist der Behandlungskreis nicht geerdet, so tritt bei der elektrochirurgischen Behandlung eine elektrische Aufladung des Patienten ein, welcher dann wie ein Kondensator wirkt. Wenn nun der Narkoseleiter, der durch den Fußboden geerdet ist, den aufgeladenen Patienten berührt, so springt infolge der elektrischen Potentialdifferenz zwischen beiden an der Berührungsstelle ein Funke über, der sofort die Narkosemaske in Flammen setzt. Vorsicht ist auch beim Bestreichen der Haut mit Alkohol oder Jodtinktur erforderlich. Wenn beispielsweise im Verlaufe der elektrochirurgischen Operation ein weiterer Hautbezirk mit Jodtinktur oder Alkohol desinfiziert werden muß, so muß dieser Bezirk erst wieder vollkommen trocken sein, ehe man mit der aktiven Elektrode diesen Bereich berührt; sonst flammt sofort, wie ich dies einmal gesehen habe, der so vorbereitete Bezirk auf, was schwere Folgen nach sich ziehen kann.

Diese unliebsamen Zwischenfälle bei der Inhalationsnarkose lassen sich am besten durch Anwendung der Darmnarkose vermeiden. Ich bevorzuge die Avertinvollnarkose, die sich mir für elektrochirurgische Eingriffe sehr bewährt hat. Bei gut geerdeten Apparaten und der Anwendung der notwendigen Vorsichtsmaßregeln kann sich allerdings ein geübter Operateur auch gefahrlos der Äthernarkose bedienen, wie Heymann bei seinen Hirnoperationen verfährt. Voraussetzung dafür ist aber vollkommene Beherrschung der elektrochirurgischen Technik und aller Gefahrenmomente. Bei kleineren Eingriffen genügt die örtliche Betäubung. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Widerstand des infiltrierten Gewebes durch den Wassergehalt verändert und der Ausdehnungsbezirk der Koagulation unberechenbar wird. Aus dem Grunde ist bei einer umfangreichen Koagulation von der Infiltrationsanästhesie abzuraten.

b) Die Vorbereitung der Apparatur. Im Operationssaal muß eine hinreichend starke elektrische Leitung zur Verfügung stehen, wie dies auf S. 6 beschrieben wurde. Liefert das Ortsnetz Wechselstrom, wie dies meist der Fall ist, so wird der Elchirapparat direkt an diese Leitung im Operationssaal angeschlossen. Bei Gleichstromlieferung des Ortsstromnetzes ist ein Gleichstrom-Wechselstrom-Einankerstromumformer zwischenzuschalten, der wegen des störenden Geräusches außerhalb des Operationssaales untergebracht werden muß. Solange der Operierende keine Übung in der Handhabung der Elektrochirurgie besitzt, sollte er vor jeder Operation Koagulation, Koagulotomie und Akutomie an Fleischstücken erproben und dementsprechend die Einstellung der Stromstärke vornehmen. Von Fall zu Fall ist dabei zu berücksichtigen, welche Leistungen von der Apparatur verlangt werden. Als Richtlinien für die Einstellung der Apparatur dienen die auf S. 19 angegebenen



Abb. 25. Besen- und spatelförmige Elektroden zur Elektrokorie. Bipolare Elektrode (Siemens).

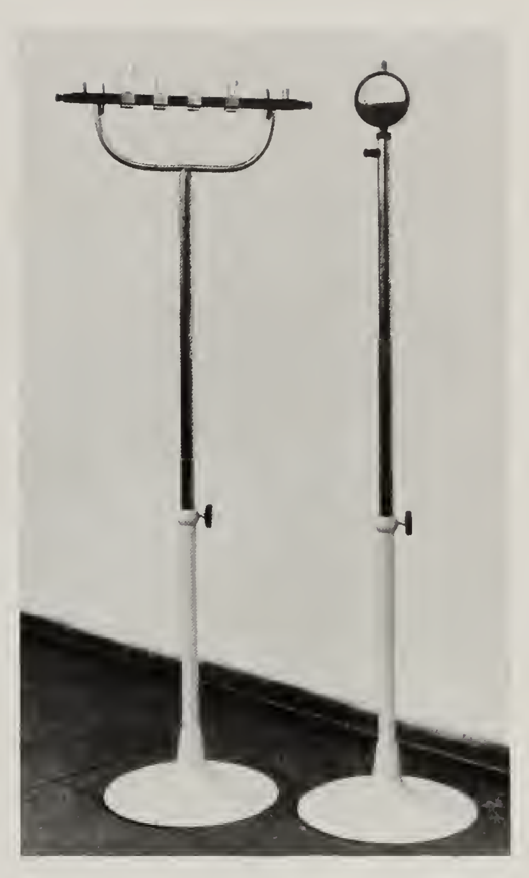


Abb. 26. Ständer für Elektrodenhandgriffe und Zusatzamperemeter (Siemens).



Abb. 27. Anordnung für das aseptische, elektrische Operieren.

Beschreibungen für die Handhabung der Elchirapparate von Sanitas und Siemens. Der Strom wird also vor der Operation in den Apparat geleitet und die Reguliervorrichtung entsprechend eingestellt. Während der elektrochirurgischen Operation ist eine Bedienung des Apparates durch Assistenten dann nicht weiter erforderlich, da die verschiedenen Handgriffe durch Handschaltung mit den jeweils erforderlichen, vorher einregulierbaren Strömen — sei es zur Koagulation, zur Koagulotomie, oder Elektrotomie — verbunden sind. Durch den Handschalter wird der Strom dann eingeschaltet. Der Apparat steht hinter dem Operateur, vor dem Apparat ein T-förmiger Ständer (s. Abb. 28), der mit einem breiten sterilen Tuch behängt ist. Auf diesen T-Ständer wird ein mit Klemmvorrichtung versehener Halter für 4 automatische Handgriffe aufgesetzt. Vor diesen T-Ständer wird noch ein kleiner, schmaler Tisch von etwa 1 m Höhe aufgestellt, der mit sterilen Tüchern abgedeckt ist. Darauf befindet sich der Metallkasten mit sterilisierten Elektrodenansätzen, sowie etwa noch erforderliche Hilfsinstrumente. Die sterilen Handgriffe werden nun mit ihren Kabeln in den Halter des T-Ständers eingeklemmt, nachdem sie mit verschiedenen Elektrodenansätzen montiert sind. Die 3 m langen sterilen Kabel werden mit den aktiven Polklemmen des Elchirapparates verbunden und an einer besonderen Klemmvorrichtung des T-Ständers befestigt, die verhütet, daß die Kabel zwischen T-Ständer und Apparat nach hinten rutschen können. Die sterilen Kabel können bei dieser Anordnung unsterile Teile nicht berühren, auch nicht bei Abnahme der Handgriffe vom Halter und bei Vornahme elektrochirurgischer Eingriffe. Wie Abb. 27 zeigt, ist bei dieser Anordnung auch bei langdauernden Operationen und häufigem Wechsel der Handgriffe ein sicheres, steriles Arbeiten gewährleistet. Es macht für den Operierenden keine Schwierigkeit, sich selbst der Handgriffe zu bedienen, die auf dem Ständer zur rechten Hand angebracht sind. Die instrumentierende Schwester sorgt für das Auswechseln der Elektroden und deren Reinigung. Ergeben sich bei der Operation Änderungen im Plane der Stromanwendung, so gibt der Chirurg einem Assistenten die Weisung, an der Regulierungsvorrichtung die Strombahn umzuschalten oder zu verstärken. Bei einiger Übung in der Handhabung ist dieses ohne Zeitverlust zu bewerkstelligen.

Zur Beobachtung der Koagulationswirkung ist in der Blickrichtung des Operierenden ein Zusatzamperemeter am Operationstisch oder an einem Ständer anzubringen, wie auf S. 11 näher ausgeführt ist. An diesem Zusatzamperemeter verfolgt der Chirurg den Koagulationsverlauf, bei Rückgang des Zeigers ist die Koagulationswirkung beendet. Eine Fortsetzung der Koagulation beim Absinken des Amperemeters ist zwecklos und führt nur zur Verkohlung (Karbonisation) und Verkrustung des Elektrodenansatzes.

Bei der Lagerung des Kranken auf dem Operationstisch ist darauf zu achten, daß der Körper des Patienten nicht mit blanken Metallteilen des Operationstisches in Berührung kommt. Dies geschieht durch Unterlegen von Gummiplatten und Gummitüchern, falls man es nicht vorzieht, die Metallteile mit einer isolierenden Lackschicht zu überziehen. Eine besondere Vorbereitung des Operateurs ist nicht erforderlich. Vorteilhaft ist es Gummihandschuhe zu tragen, um bei einer zufällig vorhandenen Potentialdifferenz gegen den Patienten vor einem Überspringen von Funken geschützt zu sein.

Die Hilfsinstrumente. Alle Metallinstrumente sind gute Elektrizitäts- und Wärmeleiter. An sich können Metallinstrumente bei den Operationen ohne Schaden benutzt werden, sofern man eine Berührung mit der Operationselektrode vermeidet. Das gleiche gilt auch von den Haken, die die Wundränder auseinanderhalten. Läßt sich die Berührung der Metallinstrumente mit der aktiven Elektrode beim Operieren nicht verhindern, so müssen diese mit einer Isolierschicht überzogen werden, was durch Gummiüberzug geschehen kann. Bei Vaginaloperationen genügt aber eine Isolation metallhaltiger Spekula nicht, da infolge der Wärmeleitung trotzdem Verbrennungen der Scheide eintreten können. Hier sind Spekula aus Hartgummi, Elfenbein oder aus Holz zu verwenden, um diese Gefahrenquelle auszuschalten. Empfehlenswert ist es, mehrere gewöhnliche Holzküchenlöffel steril vorrätig zu halten, um bei ausgedehnten Koagulationen die umgebenden Gewebe zurückzuhalten und gegen die Hitzewirkung zu schützen. Dyroff[1]) empfiehlt sämtliche Instrumente aus Iso-

1) Instrumente, die mit Emaille nach Dyroff oder mit Gummi nach Rhenisch isoliert sind, werden von der Firma Siemens geliefert.

lationsmaterial herzustellen oder aber die Instrumente mit einer Emailleschicht überziehen zu lassen. Ich habe, abgesehen von Hartgummispekula, Holzlöffeln und Zungenspateln aus Holz, keine weiteren Hilfsinstrumente aus Isolationsmaterial gebraucht.

Treten Störungen bei der Vornahme elektrochirurgischer Operationen auf, die sich durch ungenügende Wirkung oder gar durch Versagen der Elektrotomie und Koagulation äußern, so ist sofort nach der Ursache zu fahnden. Häufig liegt der Fehler in der Schaltung oder in mangelhafter Befestigung der Elektrodenklemme. Ist der Apparat in Funktion, was an einem leisen Summen fest-

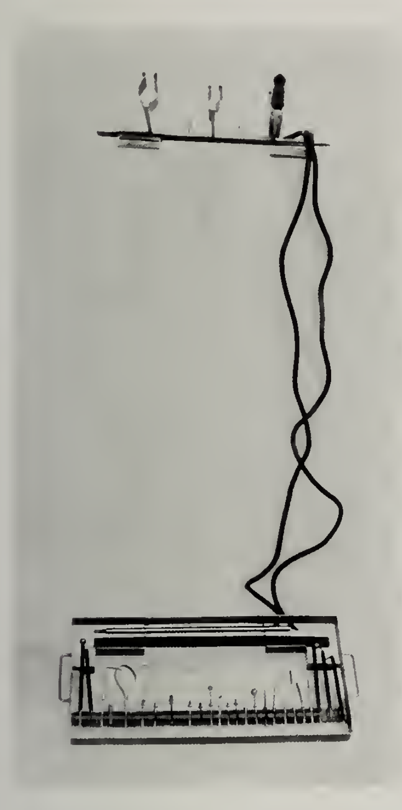


Abb. 28. Steril abgedeckter Ständer mit Handgriffhalter und Befestigung der Elektrodenhandgriffe (Sanitas).

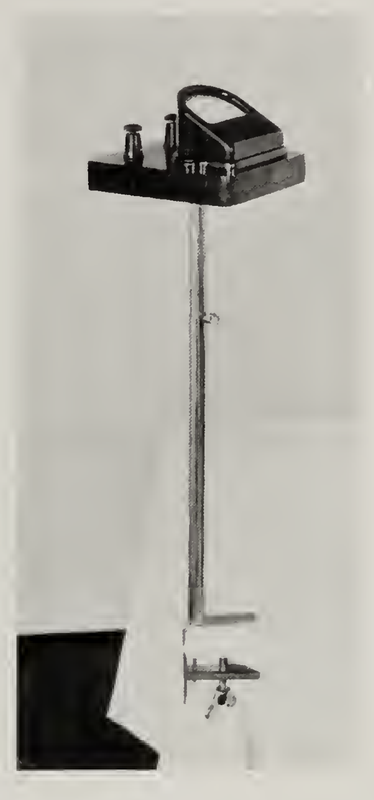


Abb. 29. Zusatzamperemeter zur Befestigung am Operationstisch (Sanitas)

zustellen ist, so kann das Versagen der Koagulation und der Elektrotomie nur in dem Patientenkreise, also außerhalb des Apparates liegen. Entweder hat sich die Elektrodenklemme am Körper des Patienten gelöst, oder das Kabel ist nicht mit der richtigen Polklemme verbunden, oder die Leitung des Kabels ist gebrochen. Arbeitet dagegen der Apparat nicht, so ist der Fehler zunächst in der zuführenden Leitung zu suchen und kann an mangelhafter Schaltung des Ortsstromes oder dem Steckkontakt liegen und behoben werden. Störungen im Apparat selbst werden bei dessen technischer Vollendung kaum vorkommen, bis auf eine allmähliche Veränderung oder Abnutzung der Funkenstrecke. Diese Störung läßt sich aber durch Nachstellen der Funkenstrecke sofort beheben, was bei dem Siemens-Apparat denkbar einfach ist, bei dem Sanitas-Apparat nach der Gebrauchsanweisung zu erfolgen hat.

4. Arten des elektrochirurgischen Verfahrens und deren Technik

a) Die Elektrotomie. Mit dem elektrischen Funken kann das Gewebe so glatt und scharf durchschnitten werden wie mit einem Messer. Diese Durchtrennung des Gewebes kommt, wie wir oben gesehen haben, durch die Sprengwirkung des Hochfrequenzstromes auf die Zellen zustande. Je höher die Funkenzahl ist, um so ähnlicher ist der Schnitt dem eines Skalpells. Wird die Funkenzahl herabgesetzt und der Strom verstärkt, so zeigen die Schnittflächen eine weiße Verfärbung, welche einer Koagulation des Gewebes durch die Hitzewirkung entspricht. Der glatte, scharfe Schnitt wird neuerdings vielfach als Scharfschnitt, der Schnitt mit weißlicher Verfärbung der Schnittfläche als Schorfschnitt bezeichnet. Letztere Bezeichnung ist unzutreffend, da es sich auf keinen Fall um eine Schorfbildung handelt. Die Weißfärbung ist durch Koagulation bedingt, nicht durch Verkohlung oder Karbonisation, wie es beim Schorfschnitt der Fall sein müßte. Will man schon die Schnitte nach dem Grade der sichtbaren Koagulation unterscheiden, so ist das Schneiden ohne sichtbare Koagulationszone als Akutomie, das Schneiden mit ausgesprochener Koagulation der Schnittfläche als Koagulotomie zu bezeichnen.

Die Technik des elektrischen Schneidens hat sich grundlegend mit der Verbesserung der Apparatur gewandelt. Bei den alten Diathermieapparaten mit der niedrigen Funkenzahl läßt sich eine Schneidewirkung nur erzielen, wenn die messer- oder nadelförmige Elektrode senkrecht über die Körperoberfläche hinweg geführt wird, ohne diese unmittelbar zu berühren. Dabei muß vor dem Aufsetzen der Elektrode der Strom durch den Handschalter eingeschaltet sein. Wird der Strom dagegen erst eingeschaltet, wenn die Nadelelektrode das Gewebe berührt, so wird diese Stelle koaguliert, aber nicht durchtrennt. Ganz anders gestaltet sich die Technik des Schneidens mit den Elchirapparaten, bei denen der Schneidestrom durch einen Übergang von 50—70000 Funken in der Funkenstrecke gekennzeichnet ist. Bei richtiger Einregulierung des Elektrotomiestromes der Elchirapparatur läßt sich die Messerelektrode wie ein gewöhnliches Skalpell handhaben. Die Elektrode gleitet durch das Gewebe ohne daß es nötig ist, einen Druck auszuüben. Man hat den Eindruck, daß das Gewebe unter der Einwirkung des elektrischen Stromes zerschmilzt. Kirschner hat deshalb den elektrischen Schnitt auch als Schmelzschnitt bezeichnet. Je höher die Funkenzahl, und je schneller die Schnittführung ist, um so geringer ist die Koagulationswirkung auf die Schnittfläche, sie gleicht dann fast der eines Skalpellschnittes (vgl. Abb. 31a). Der größte Fortschritt, der durch diese Verbesserung der Apparatur erzielt wurde, besteht darin, daß der Operierende mit der Messerelektrode nicht nur wie mit einem Skalpell schneiden kann, sondern auch die feinere Gewebseinfühlung wie mit einem Skalpell hat und in der Lage ist, anatomisch zu präparieren. Obwohl nun mit Sicherheit bei dem elektrischen Schneiden faradische Reizungen durch Zwischenschaltung von Kondensatoren ausgeschaltet werden, beobachtet man doch in der Muskulatur und in dem Bereich der Nerven Zuckungen. Diese sind nicht auf Faradisationswirkungen zurückzuführen, sondern auf thermische Reizwirkungen. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man mit einem gewöhnlichen erhitzten Skalpell schneidet. Denn dann treten die gleichen Zuckungen und Erscheinungen, die wir bei dem Schneiden mit dem Hochfrequenzstrom beobachten, auf. Diese thermischen Zuckungen beim Hochfrequenzschnitt werden niemals zu beseitigen sein. Sie sind und bleiben ein Nachteil des Verfahrens, so daß mit der Messerelektrode im Bereich großer Gefäße und Nerven nicht präpariert werden kann. Sonst läßt sich die Messerelektrode weitgehend verwenden. Zu einer bequemen Handhabung bei länger dauernder Benutzung der Messerelektrode dienen besonders leichte Handgriffe. Um durch das zuführende Kabel möglichst wenig behindert zu sein, kann auf dem Operationsmantel ein anknöpfbares, sterilisierbares Achselstück aus Gummistoff angebracht werden, durch welches das Handgriffkabel über die rechte Schulter des Operierenden geleitet und gehalten wird. Hierdurch wird auch der sonst unvermeidliche und störende Übergang geringer kapazitiver Ströme bei der Berührung des Kabels verhütet.

Führt man eine schlingenförmige, kurettenartige oder dreieckige Elektrode parallel zur Oberfläche durch das Körpergewebe, so entsteht ein Hohl- oder Flachschnitt, durch welchen man Gewebsstreifen von $\frac{1}{2}$ mm bis 1 cm Dicke abtragen kann. Je höher die Funkenzahl, und je schneller

die Schnittführung ist, um so geringer ist die Koagulationswirkung auf die Schnittfläche. Die Anwendung von schlingenförmigen Drahtelektroden empfiehlt sich im allgemeinen nur für Schnitte in der Haut selbst. In der Chirurgie ist die Anwendung der festen, nicht elastischen Stahlbandelektrode vorteilhafter; denn der elektrische Widerstand der einzelnen Gewebsschichten, die durchtrennt werden, ist sehr verschieden, ebenso auch die Konsistenz der Gewebe. Beim Schneiden mit der Drahtelektrode läßt sich ein Verbiegen oder Durchbrennen der Elektroden nicht vermeiden.

Bei der Koagulotomie kann man eine mehr oder weniger starke Koagulation der Schnittfläche erzielen, je nachdem dies bei infektiösen Prozessen oder beim Abtragen von Geschwülsten erforderlich ist. Eine mäßig starke Koagulation wird bereits mit dem Elektrotomiestrom erreicht, sofern die Funkenzahl durch die Reguliervorrichtung herabgesetzt und der Schnitt langsam durch das Gewebe hindurchgeführt wird. Eine stärkere Koagulation läßt sich dadurch erzielen, daß man die Messerelektrode an den Koagulotomiestrom anschließt. Nähere theoretische Erörterungen erübrigen sich. In der Hauptsache kommt es darauf an, die Elektrotomie und Koagulotomie praktisch an Fleischphantomen zu üben, und sich die Technik anzueignen. Es genügt aber nicht, an einem homogenen Fleischstück diese Schneideübung anzustellen; viel wichtiger ist es, an bei Operationen gewonnenen Präparaten, und zwar an möglichst verschieden zusammengesetzten Geweben, welche Haut, Fett, Muskulatur und Faszien enthalten, Versuche anzustellen. Das Phantom wird auf die inaktive Elektrode gelegt und auf der Unterlage so befestigt, daß es bei den Schneideübungen sich aus seiner Lage nicht bewegen kann. Nur so ist es möglich, sich die richtige Technik anzueignen und das richtige Gefühl für das elektrische Schneiden zu bekommen. Von der richtigen Führung der Elektrode und der richtigen Einstellung der Stromarten ist der Erfolg abhängig. Die Vorteile der Elektrotomie und Koagulotomie gegenüber dem Messerschnitt bestehen darin, daß unter Einwirkung der elektrischen Ströme die Blutkapillaren und Lymphbahnen momentan verschlossen werden. Die Intima des Gefäßlumens rollt sich ein, die Adventitia verklebt und führt zum Verschluß. Bei Operationen in infiziertem Gebiet oder bei Geschwülsten ist das Schneiden mit stärkerer Koagulation der Schnittflächen, die Koagulotomie, anzuwenden, desgleichen bei den Probeexzisionen, um bei diesen von vornherein eine Verimpfung in eröffnete Blut- oder Lymphbahnen zu vermeiden. Bei einiger Übung gelingt es auch ohne Schwierigkeit mit der Messerelektrode wie mit dem Skalpell zu arbeiten und größere Operationen, wie Mammaamputationen, auszuführen. Nur im Bereiche größerer Gefäße und Nerven sollte man wegen deren Gefährdung grundsätzlich von elektrochirurgischen Eingriffen Abstand nehmen.

b) Die Elektrokoagulation. Bei der Elektrokoagulation tritt durch Eiweißgerinnung eine Weißfärbung des Gewebes ein. Der Elektrodenansatz wird auf das zu koagulierende Gewebe fest aufgesetzt, und dann erst durch Druck auf den Handgriffschalter der Strom eingeschaltet. Die Elektrode darf auch von dem Gewebe nicht eher abgehoben werden, als bis der Strom ausgeschaltet ist; andernfalls treten stets Störungen ein. Setzt man nämlich die Elektroden erst nach Einschaltung des Stromes auf das Körpergewebe auf, so sprüht ein Funkenregen aus der Elektrode auf das Gewebe, welcher faradische Extraströme und Zuckungen auslöst. Außerdem wird durch das Überspringen der Funken die Gewebsoberfläche teilweise verkohlt, und infolgedessen der Stromdurchgang in die tieferen Gewebsschichten verhindert. Es kann nicht eindringlich genug betont werden, daß man beim Einüben der Elektrokoagulation besonders darauf achte, den Strom erst nach festem Aufsetzen der Elektrode auf das Gewebe einzuschalten, während man bei der Elektrotomie und Koagulotomie den Strom vor dem Aufsetzen einschaltet, um eine Schneidewirkung zu erzielen. Wichtig ist auch die Beobachtung des Amperemeters, dessen Anstieg einen Maßstab für den Fortgang der Koagulation abgibt. Sobald der Zeiger zurücksinkt, hört die Koagulationswirkung auf und tritt bei weiterem Belassen der Elektrode eine Schwarzfärbung als Zeichen der Verkohlung, der Karbonisation des Gewebes ein. Dieses falsche Vorgehen bei der Koagulation, das zu Schwarzfärbung und Verkohlung führt, ist in Abb. 30a wiedergegeben, während Abb. 30b eine richtige ausgeführte Koagulation an der Weißfärbung deutlich erkennen läßt. Die Tiefenwirkung der Koagulation entspricht dem Durchmesser der Elektrode. Im allgemeinen hat der Koagulationsbezirk die Form

einer Halbkugel, deren Basis an der Körperoberfläche im Bereiche der Elektrode liegt. Bei den Elchirapparaten ist diese Wirkung mit einer Plattenelektrode von Markstückgröße in 5 Sekunden erreicht. Zu beachten ist vor allem, daß die Stärke des Koagulationsstromes der Größe der Elektroden entspricht. Wählt man bei schwacher Stromintensität zu große Elektroden, so tritt in dem erwähnten halbkugeligen Bezirke eine ungleichmäßige Koagulation ein, und zwar stärker am Rande der Elektrodenfläche als gegen deren Mitte.

Nieden hat festgestellt, daß der Koagulationsbezirk, auch wenn eine vollständige Koagulation stattgefunden hat, stets ungleichmäßig ist. In gemeinsamen Versuchen mit dem Freiburger Physiker Weiß hat er nachgewiesen, daß die Ungleichmäßigkeit eine Folge der Stromlinienverteilung ist und bei jeder Elektrodenform beobachtet wird. Nieden und Weiß fanden weiterhin, daß eine gleichmäßige Koagulation sich nur dadurch erreichen lassen soll, daß die Elektrodenfläche in mehrere gegeneinander isolierte Ringe zerlegt und die Stromzufuhr zu den einzelnen Ringen derart geregelt wird, daß das Zentrum den stärksten Strom erhält. Den Vorteil dieser Elektroden sieht Nieden darin, daß sich eine wesentlich größere Koagulationsfläche erzielen läßt.

Der bewegliche Elektrodenansatz in Form einer Walze kann sowohl an den Koagulationshandgriff wie an den Schneidehandgriff angeschlossen werden. Der große Vorteil dieser, von mir angegebenen, beweglichen Elektrode gegenüber der feststehenden Plattenelektrode besteht darin, daß sich eine gleichmäßige Koagulationszone in der Tiefe erzielen läßt, deren Grenzschicht parallel zur Oberfläche verläuft (s. Abb. 33). Die Koagulationstiefe hängt von der Stärke des Koagulationsstromes und von dem Grade der Bewegung ab. Die Walzenelektrode ist vorteilhaft bei großen Geschwülsten zu verwenden, insbesondere dann, wenn es auf eine ausgedehnte, gleichmäßige Koagulationszone ankommt. Sie wird fest auf das Gewebe aufgedrückt, erst dann der Strom durch den Handschalter eingeschaltet, und nun die Elektrode langsam unter Druck in einer Richtung fortbewegt.

Muß man im unvorhergesehenen Falle während der Operation eine Koagulation vornehmen, und stößt man mit der Unterbrechung durch das umständliche Anbringen einer inaktiven Elektrode auf Schwierigkeiten, so läßt sich vorteilhaft die bipolare Elektrode verwenden (Abb. 25), die auf meine Veranlassung von Siemens hergestellt wird. Der Handgriff dieser Elektrode führt zwei Kabel, die mit den aktiven und inaktiven Polklemmen des Apparates verbunden werden. In die Mitte der Vorderfläche des Handgriffes wird eine Plattenelekrode eingeschraubt, zu welcher das aktive Kabel führt, während am Außenrande ein Metallring durch 2 Stifte mit einer Leitung zur inaktiven Polklemme verbunden ist. Ring und Platte liegen in einer Ebene und sind entsprechend ihrer Größe durch einen entsprechenden Abstand getrennt. Mit der bipolaren Elektrode lassen sich ohne Anwickeln einer inaktiven Elektrode kleinere Koagulationen in der üblichen Weise vornehmen. Eine automatische Bedienung mit Handschaltung ist bei dieser vorläufig noch nicht möglich. Ihre Anwendung erfordert also eine Bedienung des Apparates durch einen Assistenten, der nach festem Aufsetzen der Elektrode den Strom einschaltet und nach Eintritt der Koagulation sofort ausschaltet[1]).

Erwähnt sei schließlich noch, daß die Koagulation auch mit zwei Handgriffen und Elektrodenansätzen vorgenommen werden kann, von denen der eine mit der aktiven, der andere mit der inaktiven Polklemme durch Kabel verbunden ist. Bei diesem Vorgehen ist der eine Handgriff von dem Assistenten zu bedienen. Daß diese Art der Anwendung nur eine beschränkte sein kann und ein exaktes gleichmäßiges Arbeiten nicht zuläßt, erübrigt sich näher auszuführen. Unter der Koagulationswirkung werden kleinere Blutgefäße im Koagulationsbezirk verschlossen, so daß bei Abtragung des koagulierten Gewebes eine Blutung nicht auftritt. Aus der Elektrodengröße ergibt sich die Tiefenwirkung der Koagulation. Handelt es sich um die Zerstörung sehr großer Geschwülste, so ist die koagulierte Schicht abzutragen und im Anschlusse daran das noch nicht zerstörte Gewebe zu koagulieren. Es werden dann ausgedehnte Flächen in etwa 1 cm Dicke scheibenförmig mit dem Amputationsmesser abge-

---

1) Versuche, eine bipolare, bewegliche Walzenelektrode mit automatischer Handschaltung herzustellen, sind zwar noch nicht abgeschlossen, aber erfolgversprechend.



Abb. 30. Koagulation (a) und Karbonisation (b) mit Plattenelektrode.

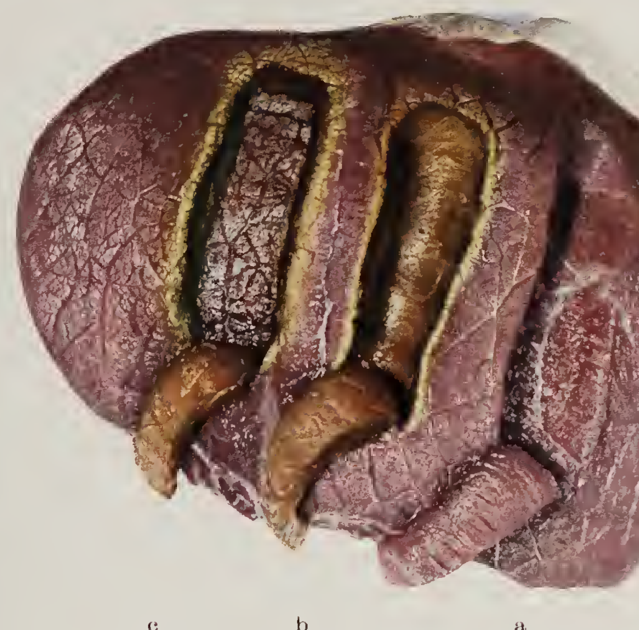


Abb. 31. Hohlschnitte a) Akutotomie. b) Koagulotom c) mit Koagulationsstrom.

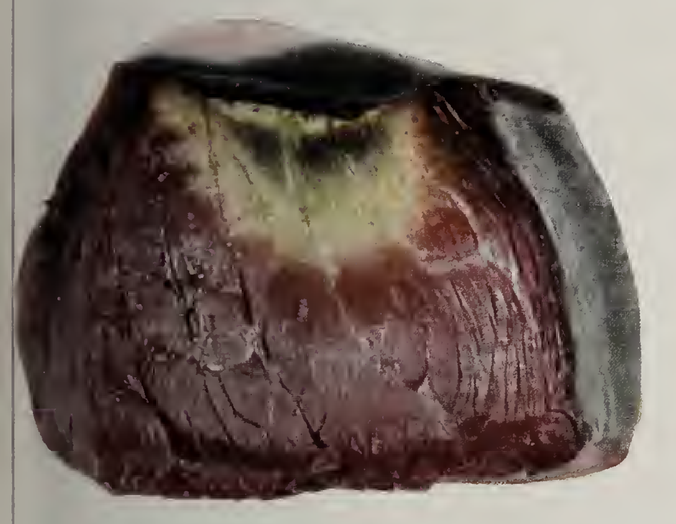


Abb. 32. Querschnitt durch die Koagulationszone der Plattenelektrode.

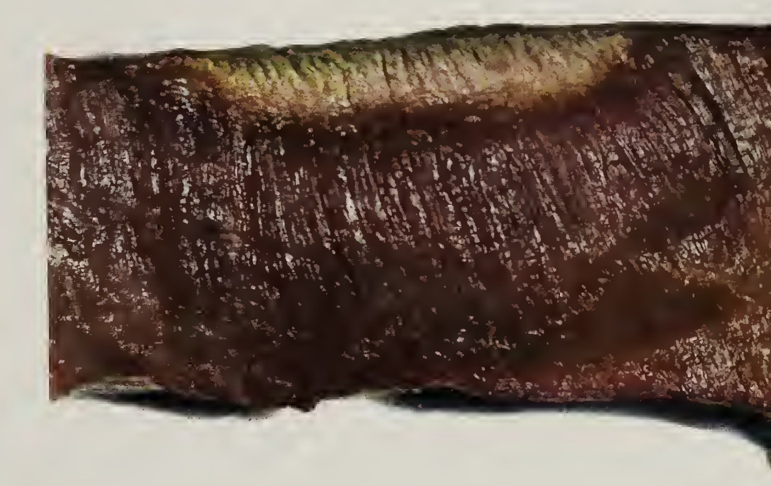


Abb. 33. Querschnitt durch die Koagulationszone der Walzenelektrode.



schnitten, oder das koagulierte Gewebe durch Koagulotomie mit der Schälelektrode in dicken Schichten abgeschält. Es ist aber nicht angängig, eine Geschwulst lediglich durch Koagulotomie entfernen zu wollen, sondern sie ist stets vorher zu koagulieren und dann durch Koagulotomie abzutragen. Erst an der Grenze des Überganges der Geschwulst zum gesunden Gewebe beschränkt man sich auf die Koagulotomie unter Anwendung des Koagulationsstromes. Ist die Grenze des gesunden Gewebes erreicht, so wird durch Koagulotomie das gesund erscheinende Gewebe noch 1 bis 5 mm über die Grenzschicht hinaus koaguliert. Im Bereich großer Gefäße und Nerven ist hierbei Vorsicht geboten; so kann bei starker Koagulation im Bereich der Halsnerven infolge Vagusreizung der Tod auf dem Operationstisch eintreten. Nach Koagulationen im Bereiche großer Gefäße kann durch Nekrose der Gefäßwand eine tödliche Nachblutung erfolgen. Ein präparatorisches Vorgehen durch Koagulotomie mit der Schälelektrode ist im Bereich wichtiger Gefäße und Nerven der Koagulation durch Platten- oder Walzenelektrode vorzuziehen.

c) Die Karbonisation. In bestimmten Fällen wird eine oberflächliche Verschorfung durch Verkohlung angestrebt, besonders wenn eine tiefergehende Koagulation vermieden werden soll. Dies ist beispielsweise der Fall bei Hirnoperationen oder bei bestimmten Erkrankungen im Bereiche der Haut, wie beim Milzbrandkarbunkel. Hierbei wird einer der Elektrodenansätze, die zur Koagulation dienen, in Form einer Platte, einer Kugel oder eines Zylinders in lose Berührung mit dem Gewebe gebracht, so daß noch ein Luftzwischenraum zwischen Elektrode und Gewebe bestehen bleibt. Dann übersprüht ein Funkenregen das Körpergewebe, welches dadurch austrocknet, sich zusammenzieht und an der Oberfläche verkohlt.

d) Für die Elektrokorie dient eine schmiegsame, sehr elastische Metallelektrode in Form eines elastischen Neusilberspatels oder eines Pinsels mit borsten- oder streifenförmigen Metallteilen. Durch das Bestreichen der Wundfläche mit dieser Elektrode wird die oberflächlichste Schicht gleichmäßig koaguliert und hierbei Zellen und Keime vernichtet. Die Koagulationszone ist hauchdünn wie die der Schnittfläche bei der Elektrotomie. So ist es möglich, die Wundfläche nach der Elektrokorie zu schließen, ohne daß Störungen in der Wundheilung auftreten. Für die Elektrokorie dient der Schneidestrom mit möglichst hoher Funkenzahl. Die Koagulationszone wird bedingt durch einen gleichmäßigen Übergang feinster Funken.

IV. Die Wirkung der elektrochirurgischen Hochfrequenzströme auf die Körpergewebe

1. Joulesche Wärme und der spezifische Widerstand der Körpergewebe

Wenn an zwei voneinander entfernten Körperstellen eine große inaktive Elektrode und eine kleine aktive Elektrode angebracht sind, so verläuft der Hochfrequenzstrom nicht auf dem nächsten Wege von der inaktiven zur aktiven Elektrode, sondern er wählt den Weg des geringsten Widerstandes. Der Strom zieht somit von der inaktiven Elektrode zur Blutbahn und folgt dem Lauf der großen Gefäße und Muskelfasern zur aktiven Elektrode. Wir hatten bereits bei der allgemeinen Beschreibung der Technik (S. 25) gesehen, daß man sich vorläufig darauf beschränken muß, die inaktive Elektrode in der Kreuzbeingegend oder an den Oberschenkeln zu befestigen. Bei sehr intensiver Koagulation ist besonders zu beachten, daß sich inaktive und aktive Elektrode nicht auf derselben Körperseite befinden, um eine Verdichtung der Stromlinien an den einander zugekehrten Rändern zu vermeiden. Denn hierdurch würden bei Anwendung großer Stromstärken schwere Verbrennungen 3. Grades im Bereiche der inaktiven Elektrode auftreten können, deren Verhütung besondere Vorsichtsmaßnahmen erfordert.

Die Hitzeentwicklung an der aktiven Elektrode des durch den Körper geleiteten Hochfrequenzstromes wird bedingt durch die Umwandlung der Elektrizität in Wärme nach dem Jouleschen Gesetz. Dieses besagt, daß die Wärmemenge proportional ist dem Produkt aus dem Quadrate der Stromstärke,

dem Widerstande des Leiters und der Dauer des Stromdurchganges. Diese Wärmemenge ist nicht gleichbedeutend mit dem Grade der Erwärmung, letztere ist vielmehr abhängig von der Masse des Körpers und seiner spezifischen Wärme. Die Temperaturerhöhung ist umgekehrt proportional dem Produkt aus spezifischer Wärme und Masse des Körpers. Der Grad der Erwärmung wird ausgedrückt durch das Verhältnis der gebildeten Wärmemenge zum Produkt aus Körpermasse und spezifischer Wärme, also $\frac{\text{Wärmemenge}}{\text{Masse} \times \text{spezifischer Wärme}}$.

Das Joulesche Gesetz hat indes für die elektrochirurgischen Vorgänge wie für die Diathermie nur eine bedingte Gültigkeit. Das beruht auf einem eigenartigen Verhalten der Körpergewebe gegenüber den Hochfrequenzströmen, der komplizierten Zusammensetzung der Körpergewebe und ihrer ständigen Abkühlung durch die Blutzirkulation. Nach den Feststellungen Kowarschiks gilt folgendes:

Der Widerstand der Haut, gegen Gleichstrom bekanntlich sehr hoch, ist gegen Hochfrequenzströme sehr gering. Bei den Hochfrequenzströmen gilt im allgemeinen der Satz, daß mit wachsendem Widerstand die Erwärmung steigt. Wird aber im vorliegenden Falle eine bestimmte Grenze des Widerstandes überschritten, so nimmt die Erwärmung ab. Hierauf beruht es nach Kowarschik, daß wir den Körper nicht einfach als Ohmschen Widerstand bewerten können, somit aus dem Grade der Erwärmung auch keine Rückschlüsse auf die Größe des Widerstandes machen dürfen. Auch können die von Wildermuth an der Leiche errechneten, spezifischen Körperwiderstände keine genaue Gültigkeit für den lebenden Organismus haben. Die von Wildermuth errechneten Zahlen sind folgende:

Fettgewebe	19,4
Gehirn	5,5—6,8
Lunge	3,5—4,0
Leber	2,8—3,3
Haut	2,5—3,0
Muskel	1,2—1,5.

Wenn sich auch die Widerstandsverhältnisse am lebenden Körper durch den verschiedenen Blutgehalt im Vergleich mit diesen, an der Leiche gefundenen, Zahlen weitgehend ändern dürften, so haben letztere immerhin für die Elektrochirurgie eine gewisse Bedeutung. Denn aus den großen Differenzen der spezifischen Widerstände der einzelnen Gewebsarten erklärt sich, daß bei der Elektrotomie ein Schnitt mit der Messerelektrode glatt die Haut und Muskulatur durchtrennt, während die Durchtrennung des Fettgewebes bei gleicher Stromstärke auf Schwierigkeiten stößt und erst nach erheblicher Steigerung der Spannung des Stromes gelingt.

Ebensowenig wie bei der Diathermie sind wir bei der Elektrochirurgie in der Lage, den Körperwiderstand genau zu bestimmen. Das ist zweifellos bei dem elektrochirurgischen Verfahren ein großer Nachteil. Nur aus Vergleichswerten können wir ungefähre Rückschlüsse auf die Körperwiderstände ziehen, die im allgemeinen zwischen 10 und 450 Ohm liegen dürften. Die Kurven auf S. 41 zeigen die Amperebrücke der Elchirapparate (Sanitas, Siemens), welche durch Messungen mit geeichtem Amperemeter an bekannten Vorschaltwiderständen zwischen 10—450 Ohm ermittelt werden. Mit dem Produkt des Widerstandes und des Quadrates der gemessenen Ampere errechnet sich der Stromverbrauch der Apparate in Watt, so daß sich aus diesen Tabellen die jeweilige Leistung bei jeder einzelnen Schaltung annähernd berechnen läßt. Im allgemeinen kann man auf Grund von Widerstandsmessungen, welche im Siemens-Laboratorium angestellt wurden, folgendes annehmen: Bei Oberflächenkoagulationen und starker Stromintensität betragen die Widerstände 10—50 Ohm. Die Widerstände beim Schneiden im normalen Muskelgewebe wurden zu 130—300 Ohm festgestellt. Beim Schneiden von Fettgeweben betragen die Widerstände von 500 bis zu mehreren 1000 Ohm. In der Zahnchirurgie, d. h. bei der Sterilisation des Pulpenkanals wurden Widerstände zwischen 500 und 6000 Ohm festgestellt. Die Höhe des Widerstandes ist außerordentlich abhängig von der Weite des Pulpenkanals und davon, ob die Messungen bei intakter oder defekter Pulpa ausgeführt wurden.

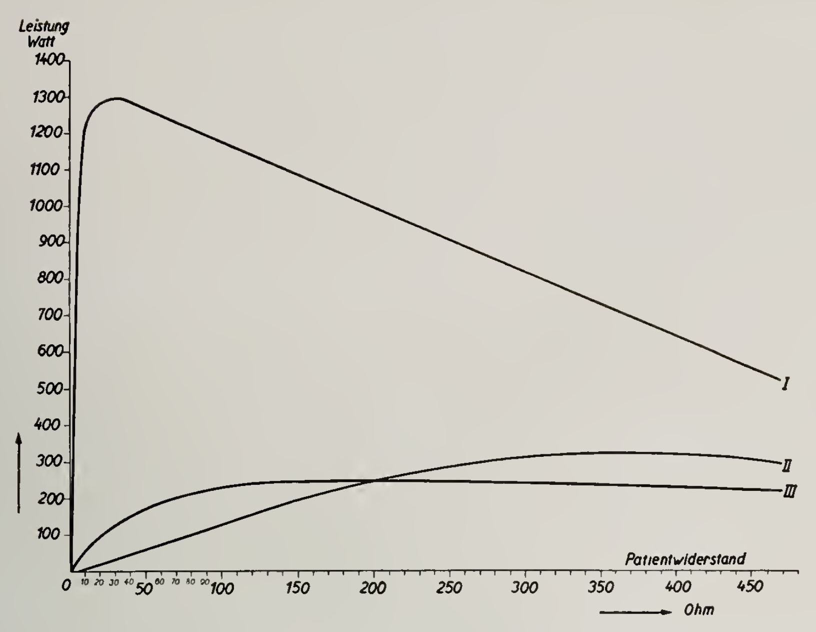


Abb. 34. Leistungskurven des Elchirapparates Penetrotherm-Duplex der Elektrizitäts-Gesellschaft „Sanitas“ Kurve I: Koagulation, Kurve II: Koagulotomie, Kurve III: Elektromie.

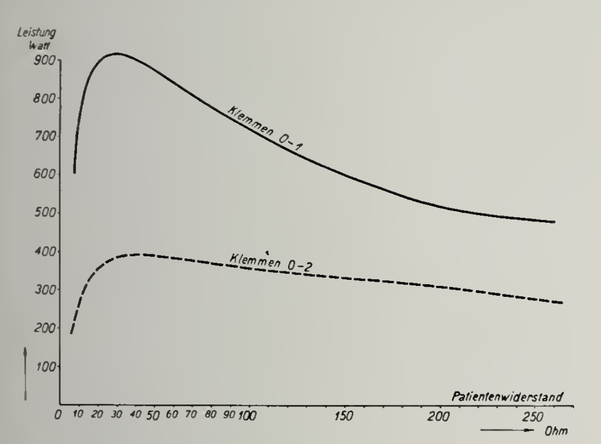


Abb. 35. Leistungskurven des Elchirapparates Thermoflux T (Siemens) bei Frequenzschalterstellung I. Wellenlänge des Hochfrequenzstromes etwa 800 m.

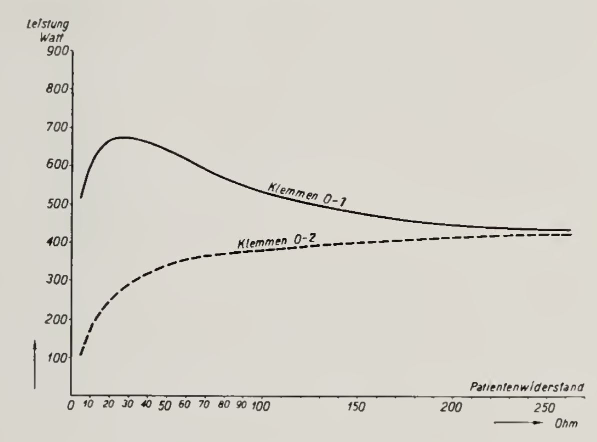


Abb. 36. Leistungskurven des Elchirapparates Thermoflux T (Siemens) bei Frequenzschalterstellung II. Wellenlänge des Hochfrequenzstromes etwa 250 m.

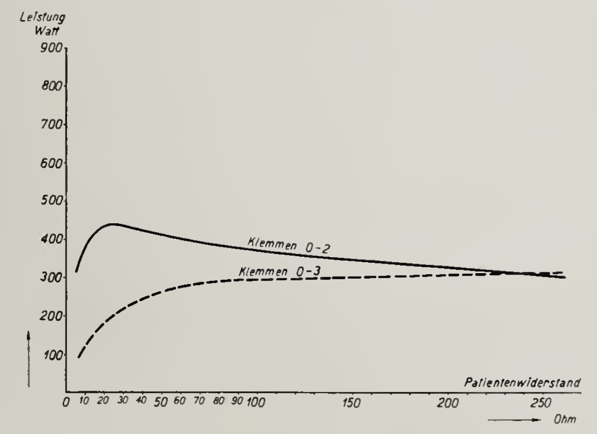


Abb. 37. Leistungskurven des Elchirapparates Thermoflux T (Siemens) bei Frequenzschalterstellung III. (2 Funkenstreckenpaare kurz geschlossen, erhöhte Funkenzahl) Wellenlänge des Hochfrequenzstromes etwa 250 m. Klemmen 0—1 = Koagulation, Klemmen 0—2 = Koagulotomie, Klemmen 0—3 = Elektrotomie.

Leistungskurven der Elchirapparate Sanitas und Siemens.

2. Wärmemessungen im Bereiche der aktiven Elektroden

Von großer praktiseher Bedeutung ist die Frage, welche Temperaturgrade im Bereiche der aktiven Elektrode herrsehen und welchen Einfluß diese auf gesundes und krankes Gewebe haben. Vorausgeschickt sei, daß Goetze in Versuehen über lokale Hyperthermierung lebender Gewebe, bei denen er die kühlende Wirkung des Blutstromes dureh Esmarchsche Blutleere ausschaltete, wichtige Feststellungen gemaeht hat. Die Versuehe ergaben, daß die Hitzeresistenz lebender Gewebe bei einer Temperatur von 49—50° liegt. Oberhalb 50° tritt eine lokale Nekrose aller Gewebe ein. Bei Erwärmung blutleerer Glieder im Wasserbade auf 45° und bis 45,5° tritt eine Sehädigung gesunder lebender Gewebe nieht ein. Dagegen konnte Goetze naehweisen, daß Geschwulstgewebe erheblich empfindlicher gegen Wärme ist und bei einer Temperatur von 45° bereits abstirbt. So beobachtete er, daß ein Melanosarkom am Fuß sieh innerhalb 8 Tagen vollständig abstieß und nicht rezidivierte. Diese Beobachtung ist von großer Bedeutung, da sie uns zeigt, daß wahrseheinlieh eine spezifische Hitzewirkung auf das Gesehwulstgewebe besteht. Sie besagt weiterhin, daß wir bei Erhitzungen karzinomatöser Gewebe auf 50° bereits mit einer Zerstörung des Geschwulstgewebes reehnen können. Um beim Menschen während der Vornahme elektrochirurgischer Eingriffe Wärmemessungen vornehmen zu können, bedient man sieh des Prinzips der Thermoelemente. Dabei werden Nadeln in versehiedene Tiefen des Gewebes eingesteckt und der Wärmegrad direkt an einer geeichten Skala abgelesen. Es soll an dieser Stelle nicht näher auf die für exakte Versuche unentbehrliehe Teehnik eingegangen, sondern nur ein praktisehes Beispiel einer Temperaturmessung[1]) angeführt werden, die in Geschwulstgewebe und Muskulatur vorgenommen wurde. So wurden bei maximaler Einstellung der Koagulation mit einer Plattenelektrode von 3 cm Durchmesser nach 20 Sekunden folgende Temperaturgrade gemessen:

In	1 cm	Tiefe	87°	Celsius	
,,	1½ ,,	,,	77°	,,	
,,	2 ,,	,,	60°	,,	
,,	3 ,,	,,	50°	,,	
,,	3½ ,,	,,	40°	,,	(Grenzzone).

Die Koagulationszone hatte also eine Tiefe von 3 cm, die Grenzzone, die eine Koagulation des Gewebes nicht aufwies, ergab bei der Messung eine Temperatur von 40°. Bei gleicher Versuchsanordnung ergab die Koagulation naeh 10 bzw. 5 Sekunden folgende Werte:

nach 10 Sekunden	in	1 cm	Tiefe	75°	
	,,	1½ ,,	,,	65°	
	,,	3 ,,	,,	45°	(Grenzzone)
nach 5 Sekunden	in	1 cm	Tiefe	67°	
	,,	2 ,,	,,	40°	(Grenzzone).

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß wir in der Koagulationszone, je nach Dauer der Koagulation und Stärke des Stromes, in der obersten Schicht 70—90° erreichen, in der untersten Koagulationsschieht 50—60° und in der Grenzzone 40—50°. Will man eine größere Fläehe gleichmäßig koagulieren, so ist dies mit Hilfe der rotierenden Walzenelektrode möglieh. Man kann dann auch ziemlieh genau die Tiefe der Koagulation und den Grad der Erwärmung in der Grenzzone erreehnen, wenn Stromstärke und Sehnelligkeit des Walzens vorher am Phantom reguliert sind.

Der Grad der Erwärmung, welehe bei der Elektrotomie eintritt, wurde in der Weise gemessen, daß der zuführende Draht des Thermoelementes vorher einmal in den Schnittbereich eingeführt und außerdem nach Ausführung des Schnittes in diesen unter sofortigem Zusammendrüeken der Schnittfläehe eingelegt wurde. In beiden Fällen ergab sich bei der Akutomie ohne Koagulation der Sehnittfläehe an letzterer eine Übertemperatur von 7—8°, bei der Koagulotomie mit Koagulation der Schnittfläche eine Übertemperatur von 25°.

---

1) Schürch und Purtschert stellten Temperaturmessungen bei Koagulationen mit einer Stromstärke von 2 Ampere bei 130 Sekunden Dauer an. Ihre Ergebnisse stehen nicht im Widerspruch zu den obigen Befunden.

3. Die histologischen Veränderungen bei den verschiedenartigen elektrochirurgischen Eingriffen

Das elektrochirurgische Schneiden beruht, wie wir oben gesehen haben, auf einer Sprengung der Zellen infolge der Hitze und Gasentwicklung. Bei der Akutomie hat die Schnittfläche das Aussehen, als sei der Schnitt mit dem Skalpell angelegt. Man sieht beim Durchtrennen von Muskelfasern zunächst einen hauchdünnen Schleier auf der Schnittfläche, der nach einigen Minuten verschwindet, so daß man nicht unterscheiden kann, ob der Schnitt mit dem Messer oder mit der Elektrode vorgenommen worden ist. Bei der Koagulotomie dagegen erscheinen die Schnittflächen weiß verfärbt als Ausdruck der Eiweißgerinnung. Man hat es in der Hand, diese Koagulationszone ganz oberflächlich oder tiefergehend anzulegen. Die Untersuchung der mikroskopischen Veränderungen und der verschiedenen Schnittarten ergibt, daß nur graduelle Unterschiede vorliegen, wie sie an dem nachstehend mitgeteilten Befunde des Pathologen Walkhoff zum Ausdruck kommen.

a) Akutomiewunde der Haut, die bis in das subkutane Fettgewebe reicht

An der Durchschneidungsstelle ist das Hautgewebe nur unmittelbar am Rande verändert. Die Epidermis ist an der Schnittstelle dadurch verschmälert, daß sie geschrumpft ist. Die einzelnen Epithelzellen derselben heben sich nicht mehr deutlich ab, sie sind verkleinert, eng aneinander geschmiegt, besitzen statt bläschenförmiger dunkle, infolge der Schrumpfung der Zellen dicht aneinandergefügte, spindlige Kerne, welche an den basalen Schichten garbenartig angeordnet erscheinen. Die Bindegewebsfasern der Kutis haben an der Durchschneidungsstelle ihre fibrilläre Struktur aufgegeben, sie färben sich nicht mehr in Hämatoxylin-Eosinpräparaten rot, sondern schwach blau. Statt Fasern bilden sie mehr schollige Massen, die, eng aneinander gerückt, zwischen sich geschrumpfte Kerne erkennen lassen. Dort wo der Schnitt in das Fett reicht, ist nur das Bindegewebe des Fettes verändert. Am Schnitt selbst sind die Fasern desselben verbreitert, etwas schollig, blaugefärbt und enthalten pyknotische Kerne.

b) Koagulotomie, bei der sich die Koagulation auf die Schnittfläche der Haut beschränkt

Das der Verletzungsstelle anliegende fibrilläre Bindegewebe der Kutis ist in doppelt bis dreifach so breiter Ausdehnung wie bei a) schollig umgewandelt. Die Bindegewebsfibrillen bilden in Eosinpräparaten statt roter blaugefärbte Massen, die aus dicht nebeneinanderliegenden scholligen Elementen bestehen, zwischen denen hier und dort spaltförmige Hohlräume auftreten. Die Bindegewebskerne sind hier zumeist ungefärbt oder stellen geschrumpfte, in Stückchen zerfallene Klümpchen dar. Diese Veränderung des Bindegewebes reicht aufwärts an der Koagulotomiewunde bis zur Epidermis als breiter Randstreifen hinauf. Die Epidermis selbst ist nicht nur an der Verletzungsstelle und im Bereich des homogen gewordenen Kutisrandstreifens, sondern noch über diesen weit hinaus verändert. Die Epidermis hat sich hier mit Hämatoxylin weniger blau gefärbt; sie ist dabei verdünnt durch Schrumpfung, haftet aber der Kutis an. Die einzelnen Zellen ihrer Schichten lassen sich voneinander nicht mehr scharf abgrenzen. Sie erscheinen wie geschrumpft und haben in den basalen Lagen infolge der Schrumpfung dicht nebeneinandergelegene Kerne, die stäbchenförmig gestaltete, oft büschelförmig angeordnete blaugefärbte Gebilde von spießartiger Form darstellen. Hier wie dort ist ihr Zelleib überhaupt nicht mehr zu erkennen, die Kerne sind ausgelöscht; eine Durchsetzung der Epidermis mit spaltförmigen Hohlräumen hat Platz gegriffen.

c) Koagulotomiewunde der Haut, bei der die Koagulationszone die Schnittfläche um 1 mm überschreitet

Am Rand der Wunde ist das Bindegewebe der Kutis wiederum, nur in viel breiterer Ausdehnung, schollig umgewandelt. Die ursprünglich vorhanden gewesenen Bindegewebsfasern bilden hier eine sehr breite blaugefärbte, homogen zu nennende Masse, in der man Kerne total vermißt, und welche unregelmäßige Spalten einschließt. Manchmal sind in ihr Schweißdrüsen und Haare zu erkennen, bei denen der epitheliale Anteil geschrumpfte Zellen mit pyknotischen Kernen besitzt. Gegenüber

der weiter entfernt liegenden Kutis wird diese homogene Lage von einer Zwischenzone der Kutis getrennt, bei der ebenfalls eine schollige Umwandlung der Fibrillen stattgefunden hat, die scholligen Massen aber durch stärker klaffende Spalträume geschieden sind. Bis zur Epidermis hinauf erstrecken sich diese Veränderungen. Bei der darüberliegenden Epidermis fällt schon bei schwacher Vergrößerung die Verdünnung ihrer Gesamtmasse auf. Unmittelbar am Rande der Koagulationsstelle ist sie dabei von der Kutis abgehoben. Sie stellt hier ein schmales in Falten gelegtes Band dar, das diffus blau gefärbt, keine Zellen mehr erkennen läßt, oder als Kernreste sehr schmale strichförmige Gebilde in sich birgt. Peripherwärts werden die Kerne in der geschrumpften Epitheldecke deutlicher, sie bilden hier, entsprechend der normalen Anordnung der basalen Zellen, senkrecht zur Oberfläche gestellte dunkle, spindlige, garbenförmig angeordnete Elemente. Eine blasige Durchsetzung fehlt dabei.

Bei Flach- und Hohlschnitten zeigen sich ähnliche Veränderungen. Von Bedeutung dabei ist, daß die Koagulotomie, bei welcher sich die Koagulation auf die oberste Schicht beschränkt, in den tieferen Hautschichten keine die Gewebe in ihrer Lebensfähigkeit schädigenden Veränderungen hervorruft. Dies ist wichtig für die Entfernung krankhafter Prozesse in der Haut selbst, zum Beispiel beim Lupus. Bei der intradermoidalen Koagulotomie gelingt es, die untersten Schichten der Kutis zu erhalten, von denen aus die Epithelisierung erfolgt, wie dies auf S. 57 (Abb. 42) beschrieben ist. Bei der Koagulotomie der oberflächlichsten Hautschicht ergibt sich folgender histologischer Befund:

„An den betroffenen Stellen ist nur vereinzelt die ganze Epidermis koaguliert. Hier ist die Epidermis in eine dünne, gleichmäßig blau gefärbte, geschrumpfte Schicht umgewandelt, in der als Kernreste Chromatinschatten liegen und die unter sich eine schmale Zone homogen verdickter Kutis hat. Zumeist ist die Epidermis nur in den oberflächlichen Schichten des Stratum granulosum verändert, indem hier eine Homogenisierung des Protoplasmas der Zellen mit Kernschrumpfung Platz gegriffen hat. Eine blasige Durchsetzung ist hiermit nicht verbunden."

Bei der Koagulotomie in der tieferen Hautschicht, bei der ebenfalls nur die oberflächliche Hautschicht koaguliert war, ergibt sich folgendes:

„In der Wunde liegt Kutisgewebe vor, das in den Fasern schollig umgewandelt ist und geschrumpfte Kerne hat. In ziemlich scharfer Grenze setzt dann in der Tiefe normale Kutis ein."

Bei der Elektrokoagulation mit der Plattenelektrode tritt eine weißliche Verfärbung des Gewebes in deren Bereich ein. Bei sehr starker Koagulation hebt sich die Epidermis am Rande der Plattenelektrode blasenförmig ab. Unter Dampfentwicklung platzen die Blasen und Flüssigkeit strömt aus und verdampft. Durch die Konzentration und Verdampfung der Gewebsflüssigkeit tritt eine Erhöhung des Gewebswiderstandes ein, wodurch eine weitere Tiefenwirkung der Koagulation aufgehoben wird. Es treten dann Funken am Rande der Plattenelektrode auf, welche zu einer Verkohlung und Schwarzfärbung des Gewebes führen. Im allgemeinen wird in der Tiefe ein Bezirk koaguliert, der dem Durchmesser der Elektrode entspricht. Man muß bei sehr starker Koagulation aber damit rechnen, daß dieser Bezirk noch weiter in die Tiefe geht.

Die mikroskopischen Veränderungen bei der Koagulation der Haut, die mit einer Plattenelektrode von 1 cm Durchmesser, unter Anwendung des stärksten Koagulationsstromes gesetzt wurden, waren nach einer Sekunde folgende:

„An der koagulierten Hautstelle erschien makroskopisch die koagulierte Haut geschrumpft, weißlich, blätterartig abgehoben. Diese Fetzen stellen mikroskopisch Epidermisteile dar, die in unregelmäßig feiner, dünner Lage sich von der Kutis abgehoben haben. Sie bestehen aus einer gleichmäßig blau gefärbten Masse, die als Kernreste stärker blau gefärbte spindlige Gebilde in sich erkennen läßt. Häufig hat sie wabige Struktur als ob kleine Blasen sie durchsetzten. Die darunter liegende Kutis ist wiederum statt rot blau gefärbt und besitzt stark geschrumpfte Kerne."

Die Veränderungen nach einer Koagulationsdauer von zwei Sekunden waren folgende:

„Im großen und ganzen das soeben beschriebene Bild, nur mit dem Unterschiede, daß die Koagulationsnekrose bis tief in die Kutis geht. Den Boden der Nekrose bilden schollig homogen umgewandelte dicke Bindegewebsmassen mit fehlenden oder geschrumpften Kernen. Gegenüber

der normalen, in der Tiefe dann folgenden Kutis schiebt sich eine Zwischenzone ein, bei der dieselben Koagulationsveränderungen vorliegen, die jedoch unregelmäßige Spalträume besitzt, als ob sie von Gasblasen durchsetzt wäre.“

Es würde an dieser Stelle zuweit führen, die histologischen Befunde sämtlicher Gewebsarten in gleicher Weise wie bei der Haut zu beschreiben. Im wesentlichen handelt es sich auch stets um die gleichen Befunde: in der Schnittfläche finden sich Gewebsnekrosen, die je nach der Art der Zellen verschiedene Bilder ergeben, in der Randzone des nekrotischen Gewebes geschrumpfte Bindegewebszüge, während außerhalb der Koagulationszone das Gewebe unverändert erscheint. [Doederlein, Johansson, Mayer, Dyroff u. a.] Johansson stellte an verschiedenen Geweben Untersuchungen an und verfolgte den Heilverlauf bis zur Vernarbung. Danach unterschied sich histologisch die Elektrotomienarbe der Haut kaum von der Skalpellschnittnarbe. Auf die zahlreichen mikroskopischen Untersuchungen der verschiedenen Autoren kann hier nicht eingegangen werden. Die voneinander abweichenden Befunde erklären sich durch die Benutzung verschiedener, teils alter, teils neuerer Hochfrequenzapparate.

4. Die Heilungsvorgänge nach Elektrotomie und Elektrokoagulation

Die Heilung der durch Naht verschlossenen Elektrotomiewunde, bei welcher die Wundränder nicht koaguliert sind, verläuft fast ebenso wie die einer Schnittwunde mit dem Skalpell. Als einziger Unterschied besteht in den ersten Tagen nach der Elektrotomie eine leichte Rötung der Wundränder, die nach 2—3 Tagen abklingt. Die Vernarbung erfolgt in der gleichen Zeit wie die einer Skalpellschnittwunde. Ist jedoch bei der Elektrotomie eine Koagulation der Schnittfläche eingetreten, so beobachtet man, daß die hyperämische Randzone sich nach 3 Tagen noch verbreitert. Dabei bildet sich eine schmale Nekrose an den Wundrändern aus, doch tritt trotz Sekretion meist eine, wenn auch verzögerte, primäre Wundheilung ein.

Bei der Koagulotomie mit starker Koagulation der Wundränder entsteht eine breite Randnekrose, die unter eitriger Sekretion abgestoßen wird; die Wundränder weichen dann auseinander und heilen durch Granulationsbildung aus.

Durch Koagulation mit Platten- oder Walzenelektrode entstehen tiefgreifende Nekrosen in den Geweben wie bei Verbrennungen III. Grades. Demgemäß werden die Koagulationsnekrosen auch wie Brandwunden behandelt. Die nekrotischen Herde werden von einer breiten hyperämischen Zone umsäumt, und unter starker, eitriger Sekretion allmählich abgestoßen, sofern die Nekrosen an der Körperoberfläche liegen. Eine sehr schnell auftretende, üppige Granulationsbildung ist das Zeichen lebhafter Heilungsvorgänge. Außerdem werden die Abwehrkräfte der umgebenden Gewebe so stark angeregt, daß selbst bei tiefen, ausgedehnten Nekrosen niemals fortschreitende eitrige Entzündungen oder gar Allgemeininfektionen auftreten. Bei der histologischen Untersuchung ist am Rande der Koagulationszone eine starke Rundzelleninfiltration in Verbindung mit lebhafter Wucherung der Bindegewebszellen zu sehen. Die eitrige Sekretion wird im wesentlichen durch die von außen einwandernden Bakterien bedingt. Das geht schon daraus hervor, daß bei Koagulation von Organteilen eine solche eitrige Sekretion nicht auftritt.

Koaguliert man nämlich einen Teil der Leber bei Tieren, so beobachtet man, daß die Koagulation nach vollkommenem Verschluß der Bauchhöhle reaktionslos vertragen wird und auch im weiteren Verlauf keine Reaktion auslöst. Untersuchungen, die ich zunächst an Kaninchen angestellt habe, ergaben, daß sich im Bereiche der Koagulationszone eine trockene Nekrose bildet, die von dem umgebenden Gewebe abgegrenzt und bindegewebig abgekapselt wird. Ähnliche Versuche von Kuntzen und Vogel hatten das gleiche Ergebnis. Starke Koagulation der Leber mit einer Plattenelektrode von 3 cm Durchmesser ergab nach 11 Monaten, daß eine kirschgroße, trockene Nekrose in der Leber abgekapselt lag und an der Leberoberfläche von Netz bedeckt war. Mikroskopisch fand sich Folgendes:

„Inmitten der Leber tritt an der Oberfläche derselben ein ziemlich großer Nekroseherd auf, der aus homogen geronnenem Material besteht, das nirgends mehr Kerne besitzt, stellenweise feinste Kerntrümmerstücke in sich birgt. Dieser Nekroseherd wird umgeben von einer fibrösen

Kapsel. Sie ist locker gebaut, konzentrisch parallel geschichtet und enthält viele kleinzellige Infiltrate. Nach außen schließen sich ihr polyedrische Fettkörnchenzellmassen an; auch Riesenzellen kommen in ihr vor, die als Fremdkörperriesenzellen aufzufassen sind und um schollig nekrotisches, verkalktes Material liegen. In der Grenzzone zwischen nekrotischem Material und dieser Kapsel treten dichte Zellansammlungen auf, welche aus zugrunde gegangenen Wanderzellen bestehen. Hier ist das nekrotische Material zerklüftet, und man gewinnt bei ihm den Eindruck eines wenn auch langsamen Resorptionsprozesses."

Koaguliert man dagegen Organe, nachdem die Arterien und Venen des Organes sämtlich unterbunden sind, so tritt eine Schrumpfung und bindegewebige Umwandlung des ganzen Organes ein. Diese bindegewebige Umwandlung wurde an einer Basedowstruma beim Menschen beobachtet und bei Hunden an der Milz. Allerdings zeigte sich bei unvollständiger Koagulation der Milz bei einem Hunde eine Höhlenbildung in dem Milzgewebe. In der Höhle fand sich eine blutige Flüssigkeit. Der Befund lautete bei diesem Tier folgendermaßen:

„Lappiges induriertes Fettgewebsstück, das an seiner einen breiten Fläche mit einem $^{3}/_{4}$ cm dicken, 4 cm langen und 2 cm breiten Milzstück fest verwachsen ist. Dieses Milzstück ist graurötlich, weich, hat keinen peritonealen Überzug. Neben dem Milzstück findet sich eine walnußgroße grubige Höhle, die auf der einen Seite von dem Milzgewebe selbst, sonst von Fettgewebe begrenzt wird. Diese Höhle hat weichen graurötlichen Belag als Grund.

Mikroskopisch ergab sich folgender Befund:

Die Höhle wird überall von einer ziemlich dicken Granulationsgewebsschicht ausgekleidet. Diese besteht aus zahlreichen oft weiten Kapillaren, die in Wucherung begriffen sind, viele Leukozyten enthalten. Zwischen den Kapillaren liegen in lockerem Verbande zahlreiche Zellen, die zum größten Teil Leukozyten darstellen. Ihnen mischen sich kleinere und größere lymphozytäre Zellelemente bei, neben denen häufig mit Blutpigment vollgestopfte große Zellindividuen vorkommen. In der Tiefe des Granulationsgewebes treten mehr spindlige protoplasmareiche Zellen neben diesen auf, wobei eine fibrilläre Grundsubstanz zwischen ihnen zur Ausbildung kommt, die nach unten zu an Ausdehnung zunimmt und dicker wird. Den Boden des Defektes nimmt dann immer zellärmeres fibröses Bindegewebe ein, das den ganzen Defekt umscheidet. Auch dieses ist noch reich an Blutpigment, das teils frei, teils in Zellen liegt. Nekrotisches Gewebe findet sich an der Defektstelle nicht.

Diese, den Defekt umscheidende Bindegewebslage liegt einerseits dem Milzgewebe, andererseits sonst den Fettgewebsmassen an. Letztere sind in fibröser Induration begriffen, die sich besonders an den, dem Defektboden zunächst liegenden Teilen, aber auch in der Tiefe geltend macht. Die entzündliche Infiltration schwächt sich dabei immer mehr ab. Dort, wo das Milzgewebe an die Verletzungsstelle angrenzt, und diese unter dem eitrigen Granulationsgewebe eine an fibrillärer Grundsubstanz zunehmende bindegewebige Kapsel besitzt, geht diese Kapsel in das Milzgewebe direkt über, ist also aus diesem entstanden. Auch hier ist die Kapsel reich an Blutpigment und ihre Bindegewebszellen, die mit entzündlichen Zellinfiltraten untermischt sind, sind in Wucherung begriffen. Das Milzgewebe selbst hat seine normale Struktur beibehalten; nur sind seine Retikularzellen vermehrt, vergrößert, enthalten oft Blutpigment. Die Sinusräume sind zusammengefallen, ihre Endothelien normal."

Bei vollständiger Koagulation des Milzgewebes war hingegen schon nach 3 Wochen ein vollständiger Schwund der Milz eingetreten. Es war nur ein etwa daumenlanger und daumendicker Rest zurückgeblieben, der fest von dem angrenzenden Netz umgeben war. Die histologische Untersuchung ergab folgendes:

„Mikroskopisch liegen Fettbindegewebsmassen vor, die unregelmäßig zueinander gelagert sind, viele große Arterien und Venen enthalten. Ein äußerst wechselvolles Bild findet sich: An einigen Stellen ist das vorhandene Fettbindegewebe total abgestorben, die Bindegewebsfasern sind hier gequollen und verbreitert, homogenisiert. Hier und dort ist es in ihnen zu körnchenartigen Kalkablagerungen gekommen, die bisweilen zusammen geflossen sind, kleine spangenartige Stücke dann bilden. Auch Blutgefäße, aber nur kleinere, kommen in ihnen vor, die thrombosiert nekrotisiert sind. Einige Wanderzellen durchsetzen dabei die abgestorbenen Teile. In der unmittelbaren Nachbarschaft dieser Nekroseherde finden sich lebhafte Reaktionserscheinungen von seiten des lebenden Gewebes. Das angrenzende Fettbindegewebe zeigt lebhafte Wucherungen der Bindegewebszellen, mit denen eine aus Leukozyten und Lymphozyten bestehende zellige Infiltration sich verbindet, wobei die Fettzellen an Zahl und Größe abgenommen haben. In weiterer Entfernung nimmt dann das Bindegewebe derbfibrösen Charakter an, hat noch viele Fibroblasten, ist aber nur noch wenig kleinzellig infiltriert. Einige hier liegende Arterien enthalten einen in weitgehender Organisation begriffenen Thrombus, der zum Teil feinkörnige Kalkniederschläge in sich birgt. Nekrotisches Milzgewebe findet sich nirgends.

In einem anderen Schnitt findet sich an der Oberfläche des Stückes ein nicht unbeträchtlicher Nekroseherd, der aus einem festen homogenen, kernlosen, zum Teil blutigen Material besteht, in dem, vereinzelt als Schatten angedeutet, septenartige Bindegewebszüge zu sehen sind. Es ist möglich, daß es sich hier um abgestorbenes Milz-

gewebe handelt. Es ist umscheidet von einer bindegewebigen dicken Masse, die aus fibrösem, wenig zellig infiltriertem Bindegewebe besteht. Die in ihm liegenden Arterien sind zum Teil thrombosiert, wobei die thrombosierte Verstopfungsmasse mit feinen Kalkkörnchen inkrustiert ist.“

Diese Beobachtungen, daß die Elektrokoagulation in Organen nicht zu einer eitrigen Abstoßung der Nekrosen führt, sondern trockene Nekrosen bedingt, die abgekapselt werden oder zu einem Schwund und zu bindegewebiger Umwandlung des Organs führen, ermöglichen es, die Koagulation auch praktisch beim Menschen zur Zerstörung von Erkrankungsherden der Organe anzuwenden.

5. Die Einwirkung auf die Gefäße

Die Lymphbahnen und Blutkapillaren werden bei der elektrischen Gewebsdurchtrennung verschlossen. Dieser Verschluß ist um so stärker, je ausgesprochener die Koagulationswirkung ist, je mehr der elektrische Schnitt dem Skalpellschnitt gleicht, um so geringer ist auch die blutstillende Wirkung. Beabsichtigt man also durch die Elektrotomie eine blutstillende Wirkung zu erzielen, wie bei Operationen blutreicher Organe, so muß man einen Schnitt mit entsprechender Koagulationszone wählen. Die neuesten experimentellen und histologischen Untersuchungen über die Einwirkung des Hochfrequenzstromes auf Gefäße hat K. H. Bauer-Göttingen angestellt. Nach diesen erfolgt eine stufenweise Tiefenzunahme der Veränderungen an den Gefäßschichten von außen nach innen. Die Wirkung auf die Blutsäule selbst ist wegen des geringen elektrischen Widerstandes am stärksten; während die Wirkung auf die Adventitia am oberflächlichsten ist, reicht sie tiefer in die Media und noch tiefer in die Intima. Hierdurch kommt die gegenseitige Verschmelzung von Intima mit Intima, Media mit Media und Adventitia mit Adventitia zustande. Schon nach 24 Stunden ist ein Verschluß durch gegenseitige zelluläre Verflechtung der Wandschichten des Gefäßrohres festzustellen. Nach 4—5 Tagen ist der Gefäßstumpf durch einen obturierenden Thrombus fest verschlossen. Vom 6. bis 7. Tage an zeigt die Einwanderung von Zellen aus der Gefäßwand in den Thrombus die fortschreitende Organisation an. Im weiteren Verlauf unterscheidet sich der Gefäßverschluß in nichts mehr von dem eines unterbundenen Gefäßes. Heitz-Boyer beschreibt in seinen mikroskopischen Untersuchungen über die blutstillende Wirkung der Hochfrequenzströme die Zellveränderungen an der Gefäßwand und die muffartige Schrumpfung derselben, die zum Verschluß führt. Heitz-Boyer bezeichnet die Blutstillung als eine sekundäre, da der Gefäßverschluß nicht wie bei der Blutstillung durch Thermokauter in der Schnittfläche selbst vor sich geht, sondern in einiger Entfernung von derselben in der Tiefe. Er bezeichnet diesen idealen Gefäßverschluß als lebende Ligatur. Der koagulationsfreie elektrische Schnitt reicht zum Verschluß von Lymphbahnen und Blutkapillaren aus, kleinere Arterien dagegen bluten, da der erste Gefäßverschluß nicht genügt, um dem Blutdruck Widerstand zu leisten. Bei der Koagulotomie dagegen tritt auch ein Verschluß der kleineren bis zu den mittleren Arterien ein.

Die Blutstillung spritzender kleiner Gefäße wird dadurch erzielt, daß sie mit einer Metallklemme gefaßt werden, und durch deren Spitze der Hochfrequenzstrom bei Berührung mit der Messerelektrode hindurchgeleitet wird. Dabei fällt die Klemme ab und die Blutung steht. In dieser Weise ist schon 1911 M. Hoffmann vorgegangen. Hoffmann beschreibt auch bereits ausführlich die Veränderungen, die bei der Blutstillung vor sich gehen, nämlich daß Intima und Media sich gegen das Gefäßlumen in Falten legen und dieses mechanisch verschließen. Auch K. H. Bauer beschreibt in der gleichen Weise vorgenommene Versuche der Blutstillung. Es gelang ihm, selbst große Gefäße wie die Arteria femoralis beim Hunde so zum endgültigen Verschluß zu bringen. In anderer Weise geht Dyroff bei der Blutstillung vor. Er faßt nicht die spritzenden Gefäße mit einer Klemme, sondern leitet den Hochfrequenzstrom direkt auf das Gefäßlumen durch Aufsetzen einer Knopfelektrode. Hierdurch wird aber der Gefäßverschluß lediglich durch einen Brandschorf erzielt, wie E. Heymann hervorhebt, der ebenso wie Kirschner diese Art von Blutstillung nach Dyroff ablehnt. Vollständig unbrauchbar hat sich diese Technik auch Heymann bei Gehirnoperationen erwiesen, da die Einstrahlungsstelle an der Oberfläche stets sofort verkohlte. Bei dieser Art der Blutstillung durch Brandschorf werden Nachblutungen sich nicht vermeiden lassen, genau wie bei der Blutstillung durch

den Thermokauter, während bei der Blutstillung durch Koagulation die Gefahr der Nachblutung kaum in Betracht kommt. Die gegenteiligen Äußerungen im Schrifttum dürften zum Teil darauf zurückzuführen sein, daß die Blutstillung durch Brandschorf und nicht durch Koagulation vorgenommen wurde. Größere Gefäße sollten jedoch in der üblichen Weise unterbunden werden, da eine Nachblutungsgefahr bei diesen immer bestehen wird. Es würde die Leistungsfähigkeit der elektrischen Blutstillung bei weitem überschätzt sein, wenn man sich bei der Operation darauf versteifen würde, jedes spritzende Gefäß durch Koagulation verschließen zu wollen. Es genügt vollständig, wie Heymann und Kirschner betonen, daß Kapillaren und kleinere Gefäße durch Koagulation verschlossen werden. Allein hierdurch werden Eingriffe an blutreichen Geweben und am Gehirn derart erleichtert und das Operationsfeld derart übersichtlich, daß schon diese Vorteile genügen, um bei Operationen an bestimmten Körpergeweben der Elektrochirurgie eine beträchtliche Überlegenheit vor dem Skalpell zu sichern.

6. Die Einwirkungen auf entzündete Gewebe und Bakterien

Die günstige Einwirkung des Koagulationsprozesses auf lokalisierte, bakterielle Infektionen ist vielfach hervorgehoben und beschrieben worden. Auf Grund der Wärmemessungen im Bereich der Koagulationszone hatten wir oben festgestellt (S. 42), daß die Erwärmung der Koagulationszone 60—85° Celsius erreicht, in der Grenzzone dagegen nur 40—50°. So erhebt sich die Frage: Werden die Bakterien allein durch die Hitzewirkung des Hochfrequenzstromes abgetötet, oder spielen hier noch andere Faktoren eine Rolle? Zu diesem Zweck habe ich bakteriologische Versuche angestellt, zu denen eine 24stündige Bouillonkultur von Staphylokokken benutzt wurde. Es wurden einmal Fleischstücke oberflächlich mit einem in der Bouillonkultur getränkten Wattebausch bestrichen und zweitens in Fleischstücke 2 ccm der unverdünnten Bouillonkultur injiziert und dementsprechend Kontrollversuche angesetzt. Die an der Oberfläche mit Staphylokokken geimpften Fleischstücke wurden mit der spatelförmigen Elektrode an der Oberfläche, unter Verwendung des Elektrotomiestromes, bestrichen und damit der Vorgang der Elektrokorie nachgeahmt. Ein weißer Schleier überzog die Fleischoberfläche, von welcher mit einer Platinöse frische Bouillon beimpft wurde. Nach 24stündiger Bebrütung dieser Bouillonröhrchen ergab sich, daß keine Staphylokokken oder andersartigen Keime zur Entwicklung kamen. Es war mithin durch die Elektrokorie die Fleischoberfläche sterilisiert worden. Die mit Staphylokokken infiltrierten Fleischstücke wurden 10 Sekunden mit einer Plattenelektrode von 3 cm Durchmesser koaguliert in einer Tiefe von 3½ cm. Es wurden würfelförmige Stücke von 3 mm Dicke aus der mittleren Koagulationszone ausgeschnitten und in die Bouillon eingelegt. Desgleichen wurde vom Rande der Koagulationszone ein Gewebsstück ausgeschnitten und in Bouillon gebracht. Nach 24stündiger Bebrütung bei 37° waren in der Bouillon sehr reichlich Staphylokokken ausgewachsen. Diese Versuche lehren uns, daß Staphylokokken bei Einwirkung von Temperaturen von 50—70°, bei einer Dauer von 10 Sekunden, in Geweben nicht abgetötet werden, daß andererseits die an der Oberfläche befindlichen Staphylokokken durch direkte Berührung mit dem Hochfrequenzstrom mit Sicherheit abgetötet sind. Hieraus ist der Schluß erlaubt, daß nicht die Hitzewirkung des Hochfrequenzstromes allein die Bakterien in ihrer Lebensfähigkeit schädigt, sondern daß noch andere Vorgänge bei der direkten Einwirkung des Hochfrequenzstromes sich abspielen, sei es, daß ebenso wie bei den Gewebszellen eine Sprengung der Bakterien erfolgt oder elektrolytische Vorgänge eine Rolle spielen. Für die Praxis folgt hieraus, daß beim Schneiden mit der Messerelektrode oder mit der Schälelektrode die koagulierte Schnittfläche keimfrei ist. Somit besteht beim Schneiden keine Gefahr einer Verimpfung und Verschleppung von Bakterien in die umgebenden Gewebe oder in die Blutbahn. Mithin können infizierte Gewebe gefahrlos bis an die Grenze des gesunden Gewebes mit der Messerelektrode oder Schälelektrode abgetragen werden. Beim Lebenden ist noch ein weiterer Faktor für die Bekämpfung bakterieller Infektion in Betracht zu ziehen, nämlich die starke Hyperämie, welche im Anschluß an eine Koagulation im umgebenden Gewebe auftritt. Auf die große Bedeutung der lokalen Hyperämie werden wir im praktischen Teil bei Besprechung der elektrischen Behandlung infektiöser Erkrankungen noch näher zurückkommen.

Klinischer Teil

I. Die elektrochirurgische Behandlung chirurgischer Erkrankungen mit Ausnahme der bösartigen Geschwülste

1. Die Anzeigestellung für die Anwendung der Elektrochirurgie

Die Anzeigen für die Anwendung des elektrochirurgischen Verfahrens ergeben sich aus dessen vielfachen Vorzügen im Vergleich mit der bisher üblichen Verwendung des Skalpells. Diese Vorzüge sind in den vorstehenden Kapiteln bereits erwähnt worden und kurz zusammengefaßt folgende:

Die Lymphbahnen und Blutkapillaren werden unter Einwirkung des Hochfrequenzstromes verschlossen, Bakterien werden vernichtet. Gewebsteile können in großer Ausdehnung zerstört und ohne Blutverlust nach der Koagulation abgetragen werden. In der Umgebung koagulierter Gewebe treten starke Gewebsreaktionen auf, die in Verbindung mit einer sich ausbildenden Hyperämie lebhafte Heilungsvorgänge einleiten. Die durch den Hochfrequenzstrom entstehenden Nekrosen werden, sofern sie an der Körperoberfläche liegen, von den Bakterien der Umgebung durchsetzt. Dann tritt eine eitrige Sekretion auf, und die Nekrosen stoßen sich ab.

Liegen dagegen die Koagulationsnekrosen in den Körperhöhlen und bleiben hier vor einer Einwanderung von Bakterien geschützt, so tritt kein eitriger Zerfall ein, sondern trockene Nekrose. Diese wird von dem umgebenden gesunden Gewebe abgekapselt und kann noch nach einem Jahr bestehen, um ganz allmählich aufgesaugt zu werden. Wird die Koagulation an Organen vorgenommen, deren Blutgefäße vorher unterbunden wurden, so tritt schon nach einigen Wochen bindegewebige Umwandlung und fast völliger Schwund des Organes ein.

Aus diesem Verhalten der Gewebe und Organe ergibt sich die Anzeigestellung und die Anwendung der Elektrochirurgie. Hinzu kommt, daß die Messerelektrode beim Schneiden unter der Einwirkung der Hochfrequenzströme dauernd steril bleibt und gleichzeitig Bakterien, mit denen sie bei der Durchtrennung infizierter Gewebe in Berührung kommt, sofort abtötet.

Die Vorzüge der Elektrochirurgie haben nach Bauer „mancher alten Operation ein neues Gesicht verliehen und die Durchführung operativer Eingriffe an parenchymatösen Organen vielfach erst ermöglicht.“ Diese Erkenntnis kommt in den zahlreichen Veröffentlichungen der letzten Jahre über das elektrische Operieren nach Verbesserung der Apparatur zum Ausdruck. Vor allem E. Heymann und Kirschner, die sich vorwiegend auf die Elektrotomie beschränken, heben den Vorteil hervor, daß mit dem elektrischen Schneiden eine Blutstillung verbunden ist und damit die Operationsdauer erheblich abgekürzt wird. Die durch die Trockenheit bedingte Übersichtlichkeit des Operationsfeldes und die Herabminderung der Infektionsgefahr werden allseitig als die größten Fortschritte in der modernen Chirurgie bezeichnet. Es würde aber übertrieben sein, sämtliche Operationen von Anfang bis zu Ende jetzt elektrochirurgisch durchführen zu wollen, wie von mancher Seite in Vorschlag gebracht und geübt wird. Denn auch unleugbar vorhandene Nachteile der Elektrochirurgie, die allerdings vorwiegend technischer Natur sind, können sich unter Umständen für den Kranken schädlich auswirken. Es kommt hinzu, daß das Präparieren anatomischer Gebilde mit dem elektrischen Messer im Bereiche großer Gefäße und Nerven als Folge der Hitzewirkung (s. S. 36) zu Zuckungen und unbeabsichtigten Nebenverletzungen führt. Das verhindert, wie auch Nissen erwähnt, die feinere Gewebseinfühlung und Anpassung, welche wir bei der Handhabung des Skalpells gewohnt sind.

Die Blutstillung bei der Akutomie (dem Scharfschnitt) beschränkt sich lediglich auf die Blutkapillaren. Es wird somit ein blutfreies Operieren dort ermöglicht, wo parenchymatöse Blutungen bei der Operation mit dem Skalpell störend wirken. Das sind besonders die Operationen an den parenchymatösen Organen, wie beispielsweise bei der Leberresektion oder der Auslösung der Gallenblase. Hier an den Bauchorganen ist die Elektrochirurgie bereits unersetzlich geworden. So haben ferner die Operationen am Magendarmkanal und die Hirnchirurgie eine grundlegende Umwälzung der Technik erfahren, welche auf S. 58 näher beschrieben wird. Aber schon bei kleineren Arterien versagt die blutstillende Wirkung der Akutomie. Diese kleinen und mittleren Gefäße müssen mit einer Klemme gefaßt werden. Die Blutstillung durch den Hochfrequenzstrom läßt sich aber noch dadurch erreichen, daß man den elektrischen Strom an der Spitze der Klemme in das Blutgefäß eintreten läßt oder, wie dies Heymann tut, daß man in das Lumen des Gefäßes eine Nadel einführt und den Strom einschaltet. So kann man bei den kleineren und mittleren Arterien noch eine zuverlässige Blutstillung erreichen. Das von Dyroff und Wucherpfennig empfohlene Verfahren, spritzende Gefäße mit einem Elektrodenknopf zu koagulieren, kommt aber wegen der Gefahr der Nachblutung nicht in Betracht, wie Kirschner erwähnt. Kirschner weist mit Recht darauf hin, daß zwischen der von Dyroff im Film gezeigten Mammakarzinomoperation, der Ausräumung des Drüsenkörpers aus dem Fettgewebe, und der schulmäßigen Mammaamputation ein großer Unterschied besteht. Bei größeren Arterien darf man sich jedenfalls auf die blutstillende Wirkung des Hochfrequenzstromes nicht verlassen, muß man vielmehr die Unterbindung in gewohnter Weise vornehmen. Das ist insbesondere bei allen Gefäßen erforderlich, welche sich von großen Hauptgefäßen abzweigen. Lebensrettend kann die Blutstillung des Hochfrequenzstromes in solchen Fällen sein, bei denen das Blut aus Geweben trotz Anwendung der verschiedenen Blutstillungsmethoden immer weiter sickert; das ist besonders bei den hämorrhagischen Diathesen der Fall, über die v. Seemen berichtet. Demgegenüber ist die Blutstillung bei der Koagulotomie, dem Koagulationsschnitt, bei dem der Schnittbereich der Wunde mehr oder weniger tief koaguliert ist, nicht auf die Blutkapillaren beschränkt. Vielmehr werden auch kleinere und mittlere Gefäße unter der Einwirkung dieses Koagulotomiestromes verschlossen. Kommt es also weniger auf die primäre Wundheilung an, als auf ein blutfreies Operieren, so kann man sich vorteilhaft der Koagulotomie bedienen, wie beispielsweise bei allen entzündlichen Erkrankungen und bei bösartigen Geschwülsten. Stärkere Blutungen aus bösartigen Geschwülsten, insbesondere bei zerfallenden Uteruskarzinomen, können nur auf elektrochirurgischem Wege durch Tiefenkoagulation gestillt werden, wie dies auf S. 193 näher ausgeführt wird.

Die Überlegenheit des Hochfrequenzschnittes über das Skalpell hat sich weiterhin bei allen entzündlichen Prozessen durchgesetzt, bei denen eine operative Behandlung nötig ist. Abgesehen von der Verhütung parenchymatöser Blutungen ist die günstige Beeinflussung der Gewebsreaktionen beim elektrischen Schneiden anerkannt, welche durch die Hitzewirkung und durch die Ausbildung autolytischer Gewebsfermente hervorgerufen werden. Dies zeigt sich sowohl bei Inzisionen von Abszessen und Phlegmonen, wie bei Furunkeln, Karbunkeln u. a., deren Technik unten näher beschrieben wird.

Daß weiterhin die Elektrochirurgie die lästigen Glühinstrumente, den Paquelin u. a. m. im Operationssaal ersetzt, erübrigt sich ebenso zu erwähnen, wie die entsprechenden Anwendungsgebiete im einzelnen aufzuführen, wozu u. a. die Behandlung der Hämorrhoiden, das Aufbrennen des künstlichen Afters, die Zerstörung von Schleimhautresten bei Appendizitis und Gallenblasenexstirpation gehören.

Die Elektrokoagulation wird schließlich zu ausgedehnter Zerstörung von Geweben, und zwar der Hauptsache nach bei den bösartigen Geschwülsten benutzt. Diese sind in einem besonderen Kapitel besprochen. Außerdem kann die Koagulation zur Zerstörung von Krankheitsherden auch in den Organen dienen, wobei sie zu trockener Nekrose und Abkapselung führt, oder nach Unterbindung der Gefäße sogar zur Zerstörung ganzer Organe verwendet werden, wie bei der Behandlung des Basedowkropfes näher ausgeführt werden soll.

2. Primäre Wundbehandlung

Vielfach wird die Elektrochirurgie mit Erfolg bereits bei der primären Wundbehandlung benutzt. Durch Elektrokoagulation großer verunreinigter Wunden soll die Resorption zurückgebliebener Krankheitserreger verhindert, durch Exzision verunreinigter Wunden mit dem Hochfrequenzstrom der primäre Nahtverschluß der Wunde ermöglicht werden. So hat kürzlich Spitzmüller über 100 Verletzungen berichtet, bei denen er die Wunde nach elektrischer Umschneidung durch primäre Naht verschlossen hat. In allen Fällen trat eine primäre Heilung ein. Durch bakteriologische Untersuchung wurde in den Wunden in 77% Staphylokokken, in 22% Streptokokken, 22% Pneumokokken, 17% Kolibakterien und in 3% Fränkelsche Gasbrandbazillen nachgewiesen. In der primären elektrochirurgischen Wundbehandlung sieht Spitzmüller einen bedeutenden Fortschritt, da er bei allen derart behandelten primär genähten Verletzungen eine primäre Wundheilung erreichte. Auch Lexer tritt für diese Art der primären Wundbehandlung ein, mit der er bei einer sehr verschmutzten offenen Unterschenkelfraktur primäre Heilung erzielte. Die Technik des Vorgehens gestaltet sich folgendermaßen:

Im allgemeinen genügt Leitungsanästhesie, nur bei ausgedehnten Verletzungen ist Narkose erforderlich. Die Wundfläche und ihre Umgebung ist mit Jodtinktur zu bestreichen, erst wenn diese verdunstet ist, darf die elektrochirurgische Behandlung begonnen werden. Sonst flammt die Jodtinktur auf! Dann wird die Oberfläche der Wunde koaguliert. Das geschieht am besten mit der elastischen spatel- oder besenförmigen Elektrode. Die ungleichmäßige Oberfläche der Wunde wird nun mit der Schälelektrode geglättet und die glatte Wundfläche gleichmäßig ½ cm tief koaguliert. Erst wenn die Wundfläche sich wieder auf Körpertemperatur abgekühlt hat, wird mit der Messerelektrode die Exzision der koagulierten Wunde vorgenommen, so daß der Schnitt im Bereich gesunden Gewebes liegt. Besonders ist zu beachten, daß für das Schneiden und Koagulieren nicht der Koagulationsstrom Verwendung findet, sondern nur der Elektrotomie- und Koagulotomiestrom. Mit letzterem läßt sich die für diese Zwecke ausreichende Koagulation erzielen. Wie früher ausgeführt wurde, ist der Koagulotomiestrom durch Vorschaltung von Kondensatoren frei von faradischen Zuckungen. Bei Benutzung des Koagulationsstromes hingegen, bei dem sich faradische Reizungen ohne erhebliche Herabsetzung seiner Intensität nicht vermeiden lassen, würden trotz der örtlichen Betäubung schmerzhafte Zuckungen bei den Kranken ausgelöst werden. Ist in dieser Weise die Wunde versorgt, so wird sie primär durch Naht verschlossen.

Eine abschließende Beurteilung der elektrochirurgischen Wundbehandlung ist auf Grund der bisher vorliegenden Erfahrungen noch nicht möglich, sie sollte auch nur in der Hand desjenigen Chirurgen zur Anwendung kommen, der große Übung in der Handhabung des elektrochirurgischen Verfahrens besitzt. Nichts wäre verfehlter als wenn die angeführten Anwendungsmöglichkeiten des elektrochirurgischen Verfahrens ohne die erforderliche Kenntnis der Apparatur und ohne sichere Beherrschung der Technik wahllos geübt würde. Davor warnen u. a. besonders auch Gohrbandt, Kückens und Nissen.

3. Die chirurgischen Hauterkrankungen

Hautveränderungen, die sich auf die Epidermis und Kutis beschränken, lassen sich elektrochirurgisch leicht beseitigen, ohne daß es zur Bildung sichtbarer, entstellender Narben kommt. Zu den so zu behandelnden Hautveränderungen gehören die Tätowierungen, die flachen Nävi, das Xantelasma, das Xeroderma pigmentosum, die Papillome, die spitzen Kondylome, die Psoriasis und die Leukoplakie der Zunge. Diese flächenhaften Veränderungen der Haut sind intrakutan flächenhaft mit dem Elektrotomiestrom abzutragen. Man bedient sich hierzu einer entsprechend geformten Schälelektrode, die parallel der Oberfläche die veränderte Hautschicht gleichmäßig in einem Zuge entfernt. Dabei müssen die unteren Zellschichten der Kutis erhalten bleiben, wie die beschriebenen histologischen Untersuchungen (S. 44) nach oberflächlicher Koagulation der Schnittfläche ergeben.

Von den erhaltenen Zellen der tiefen Kutisschicht erfolgt eine spontane Epithelisierung, selbst wenn größere Hautbezirke in dieser Weise abgetragen sind, wie Abb. 82 zeigt. Das kosmetische Ergebnis ist vor allem von der Geschicklichkeit des Operierenden abhängig, der die Technik des flächenhaften Schneidens in der Hautschicht mit der Schälelektrode sicher beherrschen muß. Eine ungleiche Schnittebene dagegen, die zu einer teilweisen Zerstörung der unteren Kutisschicht führt, gibt kosmetisch ein schlechteres Ergebnis als die Exstirpation mit dem Skalpell. Die elektrochirurgische Entfernung der erwähnten Hautveränderungen läßt sich in örtlicher Betäubung und zwar in Leitungsanästhesie ausführen. Die Infiltrationsanästhesie ist im Bereich der zu entfernenden Hautstelle zu vermeiden, da der Hochfrequenzstrom in den Infiltrationsgebieten unberechenbar verläuft und weitere Gebiete geschädigt werden können, als beabsichtigt wird. Das Abtragen mit der Schälelektrode ist das Verfahren der Wahl bei der Behandlung des Rhinophyms. Der Eingriff wird in Leitungsanästhesie unter rhombischer Umspritzung der Nase vorgenommen. Der 2. und 3. Finger der linken, mit Gummihandschuh bekleideten Hand des Operierenden werden in die Nasenlöcher eingeführt. Zunächst ist die Oberfläche mit der Walzenelektrode gleichmäßig zu koagulieren und dann das Rhinophym mit der Schälelektrode streifenförmig wie ein Apfel abzuschälen bis auf das Nasengerüst, welches nicht durch Koagulation geschädigt werden darf. Meistenteils genügt es, die Wundfläche mit einem Salbenlappen zu decken; von den stehengebliebenen Hautkrypten epithelisiert sich die Wundfläche spontan; andernfalls ist die Granulationsbildung abzuwarten und mit Epidermislappen nach Thiersch zu decken.

Hautveränderungen können auch, statt mit der Schälelektrode, durch die zur Elektrokorie dienende spatelförmige Elektrode in der oberflächlichsten Schicht koaguliert werden. Unter Verwendung des Elektrotomiestromes wird die elastische schmiegsame Elektrode so über die Hautveränderung hinweggeführt, daß nur die oberflächlichste Schicht koaguliert wird.

Reichen die Hautveränderungen auch in die Subkutis hinein, so können auch diese entweder mit der Schälelektrode entfernt oder durch Koagulation mit einer kugelförmigen Elektrode zerstört werden. Bei der Entfernung von Warzen wird letztere beispielsweise auf die zu zerstörende Fläche fest aufgesetzt und der Elektrotomiestrom solange durchgeleitet, bis eine Weißfärbung eingetreten ist. Bei ungleichmäßiger Oberfläche kommt es hierbei aber stets zur Funkenbildung und Verkohlung, wodurch eine Tiefenwirkung verhindert wird. Es ist deshalb besonders bei Warzen ratsam, zunächst eine glatte Oberfläche mit der Schälelektrode durch Abtragung der oberflächlichsten Schicht herzustellen und dann die tiefere Schicht mit dem Kugelansatz zu koagulieren. Die Anwendung der vielfach empfohlenen, bis auf die Spitze durch Emaille und Lackschicht isolierten nadelförmigen Elektrode bei chirurgischen Erkrankungen, ist wenig befriedigend. Die Isolierschichten reichen gewöhnlich nur für geringe Spannungen aus, sie werden bei höheren Spannungen leitend und führen an der Einstichstelle zur Verbrennung, die stets entstellende Narben verursacht. Vor der Koagulationsbehandlung von ausgedehnten Hämangiomen mit der nadelförmigen Elektrode ist zu warnen, da an den koagulierten Einstichstellen Nekrosen mit folgender eitriger Sekretion entstehen und zu Entzündungen führen können. Will man sich bei kleineren Hämangiomen der Koagulation mit der nadelförmigen Elektrode bedienen, so muß man sich zunächst am Phantom davon überzeugen, daß die Isolierschicht der Nadel für die nötige Stromspannung ausreicht. Sodann ist die Blutzirkulation im Hämangiom möglichst zu unterdrücken, indem man das Blut auspreßt und einen entsprechend großen Holzring fest auf die umgebende gesunde Haut aufsetzt. Bei größeren Hämangiomen, die sich chirurgisch infolge der starken Blutung und der dadurch bedingten Unübersichtlichkeit des Operationsfeldes schwer oder gar nicht entfernen lassen, ist die offene Koagulation vorzunehmen. Hierzu wird die Haut über dem Hämangiom mit der Messerelektrode gespalten und der Schnitt durch das Hämangiom bis auf dessen Grund durchgezogen; es wirkt überraschend, daß nicht die geringste Blutung erfolgt. Nun wird mit der feinsten Kugelelektrode das Hämangiom koaguliert und mit der Schälelektrode unter möglichster Schonung der Haut ausgeschält. Dann können gegebenenfalls die Hautränder genäht werden. Über die Behandlung eines sehr großen ausgedehnten Hämangioms bei einem 1½jährigen Kinde berichtet v. Seemen folgendermaßen:

„Das Hämangiom dehnte sich über die linke Stirnseite, Oberlid des linken Auges, Nase und linke Wange aus. Zweimalige „blutige“ Operation mußte abgebrochen werden. Durch elektrischen Schnitt und elektrische Verkochung gelang es, in zwei Sitzungen das Hämangiom völlig zu entfernen, ohne Schädigung der nicht erkrankten, bedeckenden Haut.“

Läßt sich die Haut im Bereiche des Hämangioms nicht erhalten, so ist der zurückbleibende Hautdefekt nach den bekannten chirurgischen Verfahren zu decken.

Die Behandlung eines sehr großen angiomatösen Pigmentnävus, wie sie in der Krankengeschichte 1 mit den Abb. 44—49 beschrieben ist, zeigt deutlich die Vorzüge des elektrochirurgischen Verfahrens. Die Exstirpation dieses Nävus, der den größten Teil des Rückens einnahm, war auf blutigem Wege deshalb nicht möglich, weil eine Deckung des sehr großen Defektes durch Lappenverschiebung nicht in Frage kam. Eine Defektdeckung mit Epidermislappen nach Thiersch setzte dagegen voraus, daß die Subkutis und die unteren Zellschichten der Kutis erhalten werden konnten, um ein von der Unterfläche abhebbares und verschiebliches Transplantat zu erhalten. Anderenfalls wäre eine Bewegungsbehinderung der Schulterblätter eingetreten. Die blutige Abtragung des angiomatösen Nävus mit dem Messer war bei dem Kinde zudem wegen der zu erwartenden starken Blutung nicht möglich. Durch das elektrochirurgische Verfahren konnte die Gefahr der Blutung vermieden, die Übersichtlichkeit des Operationsfeldes gewahrt und infolgedessen die Geschwulst unter Erhaltung der untersten Kutisschichten schichtweise abgetragen werden. Zur Erzielung der Blutstillung mußte zunächst die Oberfläche der Geschwulst in 1—2 cm Tiefe koaguliert werden. Eine gleichmäßig tiefe Koagulation wird am besten und schnellsten mit der Walzenelektrode erreicht. Erst dann kann die Geschwulst ohne jede Blutung mit der Schälelektrode in Streifen abgetragen werden. Wollte man das Gewebe ohne vorhergehende Koagulation mit der Schälelektrode schichtweise und streifenförmig abtragen, so würde sich bei der angiomatösen Geschwulst eine Blutstillung und damit die Übersichtlichkeit des Operationsfeldes nicht erreichen lassen. Durch Erhaltung der Subkutis und der untersten Kutisschicht, welche nach Ausbildung von Granulationen mit Thierschschen Lappen gedeckt wurde, konnte in unserem Falle eine Verschieblichkeit des transplantierten Hautbezirkes erreicht und eine Bewegungsbeschränkung der Schulterblätter vermieden werden. Dies lassen die Abb. 48—49 1 Jahr nach der Operation erkennen. (Abb. 49 ist die Vergrößerung einer Filmaufnahme, auf der die Körnung störend wirkt.)

4. Die akut entzündlichen chirurgischen Hauterkrankungen

Die Eigenschaft des Hochfrequenzstromes, bei unmittelbarer Einwirkung Bakterien, also auch die an der Messerelektrode haftenden Keime, sofort abzutöten, gestattet gefahrloses Operieren in entzündeten Geweben. Auch die Gefahr der Verimpfung und Verschleppung von Krankheitserregern besteht bei dem elektrochirurgischen Vorgehen nicht, da die Lymphbahnen und Blutkapillaren verschlossen werden. Die Elektrochirurgie kann in der Form der Elektrotomie oder Elektrokoagulation Verwendung finden. Bei der Koagulation mit der Kugel- oder Plattenelektrode werden die Bakterien in unmittelbarer Nachbarschaft der Elektrode sofort abgetötet. In der weiteren Umgebung ist die Hitzewirkung nicht ausreichend, die Bakterien zum Absterben zu bringen. Wie wir auf S. 42 gesehen hatten, betragen die Temperaturen in der 1 cm tiefen Gewebsschicht unter der Elektrode 70—90°, in 2 cm Tiefe 50—60°, Temperaturen, die im allgemeinen bei der gegebenen Einwirkungsdauer für eine Bakterienvernichtung der Keime nicht ausreichen. Ist das entzündete Gewebe in seiner ganzen Ausdehnung mit der Plattenelektrode koaguliert worden, so tritt am Rande der Koagulationszone eine an ihrer Rötung erkennbare hyperämische Zone auf. Diese wirkt im Sinne Biers heilungsfördernd, denn man beobachtet, daß der Entzündungsprozeß nach der Koagulation nicht fortschreitet und daß nach Abstoßung des nekrotischen Gewebes sehr kräftige Granulationen gebildet werden. Soll sich die Koagulation, um Nebenverletzungen zu vermeiden, nur auf oberflächliche Teile beschränken, so ist zweckmäßig eine Karbonisation des Entzündungsherdes vorzunehmen. Dabei wird der Herd mit einer Kugel- oder Plattenelektrode nur so weit berührt, daß ein Funkenregen übergeht. Bei kurzer Einschaltung des

Stromes bleibt dann die nachträgliche Koagulation unter der festaufgesetzten Elektrode auf die Oberfläche beschränkt. Im folgenden wird das Vorgehen bei den einzelnen Entzündungsformen näher beschrieben:

a) Furunkel. Die elektrochirurgische Behandlung der Furunkel ist im allgemeinen konservativ; eine Spaltung des Furunkels braucht nicht vorgenommen zu werden. In den nekrotischen Pfropf des geschlossenen Furunkels wird eine Nadelelektrode eingeführt und bis zur Dampfbildung koaguliert. Bei offenen Furunkeln bedient man sich einer kleinen Knopf- oder Kugelelektrode, geht in die Nekrose tief ein und koaguliert den Bezirk unter langsamem Herausziehen der Kugelelektrode. Bei nicht zu empfindlichen Kranken läßt sich diese kurzdauernde Koagulation mit dem Koagulatomiestrom ohne Betäubung vornehmen. Der so behandelte Furunkel wird mit einem Salbenlappen bedeckt. Unter eitriger Sekretion schrumpft der Furunkel dann ein und kommt schon nach wenigen Tagen zur Ausheilung.

b) Karbunkel. Kleinere Karbunkel von der Flächenausdehnung eines Fünfmarkstückes werden zweckmäßig mit einer Plattenelektrode an der Oberfläche koaguliert. Die Koagulationstiefe muß der des Karbunkels entsprechen, und ist von der Dauer und Stärke des Stromdurchganges abhängig, die zweckmäßigerweise vorher am Phantom einzustellen ist. Da bei der Koagulation infolge der entwickelten Hitze starker Schmerz empfunden wird, ist eine Rauschnarkose erforderlich, wofür ein Chloräthylrausch genügt. Bei Beginn der Koagulation sind Chloräthyl und Maske vom Operationstische zu entfernen, damit nicht etwa bei einem Überspringen von Funken im Bereich des Gesichtes infolge ungenügender Erdung eine Explosion entstehen kann. Unter Salbenbehandlung stoßen sich die Nekrosen sehr schnell ab, schon nach 24 Stunden ist ein erheblicher Rückgang des Karbunkels erkennbar, in dessen Umgebung eine hyperämische Zone auftritt. Auch ist bereits die Oberfläche des Karbunkels durch die Koagulation gereinigt, wie Abb. 40 erkennen läßt. Es kommt zur Granulationsbildung und nach 10 bis 14 Tagen zur spontanen Vernarbung. Bei sehr großem und ausgedehntem Karbunkel des Nackens von Handteller- bis Handflächengröße ist die elektrochirurgische Behandlung jedem anderen Verfahren weit überlegen, insbesondere bei den fortschreitenden phlegmonösen Formen des Diabetes. Hier muß rücksichtslos vorgegangen werden und das ganze Erkrankungsgebiet erfaßt werden. Ein schonenderes Vorgehen ist zwecklos und schädlich. Selbst die kreuzförmige Spaltung des Karbunkels mit der Messerelektrode ist nicht ausreichend. Der Erkrankungsbezirk muß zunächst mit einer Plattenelektrode in ganzer Ausdehnung koaguliert werden. Sodann wird der Erkrankungsbezirk mit der Messerelektrode umschnitten und der koagulierte Erkrankungsherd mit der Schälelektrode unter Benutzung des Koagulotomiestromes schichtweise abgetragen, bis man in gesundes Gewebe gelangt. Der große, nicht blutende Defekt wird mit einem Salbenlappen bedeckt. Geradezu erstaunlich ist der Verlauf, die Temperaturen fallen nach dem Eingriff sofort ab und bleiben dauernd normal. Die Wundfläche sieht schon nach 2 Tagen sauber und frisch aus (s. Abb. 38). Nach 8 Tagen ist die Wundfläche von gesunden, üppigen Granulationen bedeckt, so daß der Defekt bereits mit Epidermislappen gedeckt werden kann. Die Heilung eines solchen ausgedehnten Karbunkels ist im allgemeinen schon nach 2 bis 3 Wochen erzielt. Abb. 39 zeigt die Heilungen 18 Tage nach der Koagulation. Das ist ein großer Fortschritt gegenüber dem bisherigen Behandlungsverfahren, der breiten kreuzförmigen Spaltung oder Ausschälung mit dem Messer, wobei man Monate bis zur vollständigen Heilung rechnen mußte. Das elektrochirurgische Vorgehen wird in Zukunft bei großen Karbunkeln das Skalpell ganz verdrängen und das Verfahren der Wahl werden, da die Gefahren des Fortschreitens der Entzündung und der Allgemeininfektion, die bei Verwendung des Skalpells nicht mit Sicherheit zu vermeiden sind, ausgeschaltet werden. Über ebenso günstige Erfolge und mit Abbildungen, die das ausgezeichnete kosmetische Resultat erkennen lassen, hat v. Seemen aus der Lexerschen Klinik berichtet. Hubman geht sogar so weit, daß er unmittelbar im Anschluß an die Exstirpation ausgedehnter Karbunkel eine Defektdeckung mit Epidermislappen vornimmt. Die Transplantate heilten auf der Hochfrequenzschnittfläche an, ein Beweis dafür, daß das gesunde Gewebe durch die Elektrotomie nicht geschädigt wird. Erhebliche Abkürzung der Heilungsdauer, kosmetisch ausgezeichnete Resultate, Zuverlässigkeit



Abb. 38. Nackenkarbunkel von Faustgröße. Zustand 24 Stunden nach der Koagulation und Koagulotomie.



Abb. 39. Zustand nach 18 Tagen. Defektdeckung durch Epidermislappen.



Abb. 40. Karbunkel des Handrückens. Zustand 24 Stunden nach der Koagulation.



Abb. 41. Zustand nach 14 Tagen, spontane Vernarbung.

der Verfahrens und Verhütung der Allgemeininfektion kennzeichnen die Überlegenheit der Elektrochirurgie bei der Behandlung großer Karbunkel.

c) Milzbrandkarbunkel. Willmoth hat empfohlen, an verschiedenen Stellen Nadelelektroden in das kranke Gewebe einzustechen und den Infektionsherd so zu zerstören. Einfacher und ratsamer erscheint mir, durch Aufsetzen einer Plattenelektrode, welche in ihrer Größe der Ausdehnung des Karbunkels entspricht, dessen Koagulation oder Karbonisation vorzunehmen. In dieser Weise hat mein Schüler v. Cholnoky-Budapest mehrere Milzbrandkarbunkel bei einem Patienten behandelt. Die Koagulation wurde langsam in der Weise ausgeführt, daß durch Funken der Plattenelektrode die Blasen ausgetrocknet wurden. Bei der Bildung von Dämpfen wurde der Strom jedesmal ausgeschaltet. Die eingetrocknete Blase verfärbte sich dunkelbraun (Karbonisation). Die Temperatur, welche am Tage der Operation 38,4⁰ betrug, fiel am nächsten Tage auf 37,5⁰ und war vom 3. Tage ab normal. Am 2. Tage hatte sich unter dem Schorf eine seröse Flüssigkeit angesammelt, die entleert wurde. Unter Trockenverband trat eine Mumifizierung der Pusteln ein, nach Abstoßung des Schorfes blieb eine verschiebliche Narbe zurück. Zu berücksichtigen ist auf jeden Fall bei der Koagulation des Milzbrandkarbunkels die Tiefenwirkung der Koagulation. Die Tiefenwirkung bei starker Koagulation wird dem Durchmesser der Plattenelektrode bei einer Einwirkungsdauer von 5 Sekunden entsprechen. Will man die Koagulation auf geringere Tiefe beschränken, so ist zweckmäßig zunächst die Karbonisation der Oberfläche vorzunehmen, wobei man die Oberfläche mit der Plattenelektrode kaum berührt. Die überspringenden Funken führen zu einer Verkohlung der oberflächlichen Schicht und verhindern beim Aufsetzen der Plattenelektrode eine tiefergreifende Koagulation.

d) Noma. Der Nekroseherd und eine zentimeterbreite Zone des angrenzenden lebenden Gewebes sind mit der Plattenelektrode vollständig zu koagulieren. Der Nekroseherd wird am Rande, aber noch im Bereich der Koagulationszone, mit der Messerelektrode exstirpiert, wobei jeder Blutverlust vermieden wird. Uhlig berichtet über einen bei solchem Vorgehen geheilten Fall. Die Defektdeckung nahm er 3 Wochen später vor und verwendete dabei einen Hautlappen der rechten Halsseite nach Israel.

e) Wundsterilisation. Zur Sterilisation ulzerierter und infizierter operabler Geschwülste ist das Koagulationsverfahren besonders indiziert, vor allem bei Uterus-, Scheiden- und Vulvakarzinomen, bei denen man bisher die Sterilisation mittels Paquelinbrenner vornahm oder eine Radiumbehandlung vorausschicken mußte, um eine Überhäutung der Geschwürsfläche zu erzielen. Bei den ulzerierten gynäkologischen Karzinomen reicht die Desinfektionswirkung des Paquelinbrenners häufig nicht aus. Viele Chirurgen berichten, daß trotz dieser Maßnahmen Wundinfektionen auftreten, die nicht selten tödlich verlaufen. Durch Elektrokoagulation läßt sich infolge der Tiefenwirkung eine ausreichende Sterilisation der Wundfläche und deren Umgebung erzielen; dabei ist das koagulierte Gewebe mit der Schälelektrode durch Koagulotomie abzutragen und die angrenzende Schicht wiederum zu koagulieren. Dann hat man auch bei der nachfolgenden blutigen Operation mit dem Skalpell eine bakterielle Infektion nicht zu fürchten. In diesem Sinne äußert sich auch de Fourmestraux.

f) Entzündliche Tonsillarhypertrophien. Hofvendahl und Bordier setzen sich besonders für das Koagulationsverfahren bei der Tonsillektomie ein, um die Gefahren einer Allgemeininfektion durch etwa vorhandene Eiterherde zu vermeiden. Hofvendahl empfiehlt die Koagulation der Tonsille mit nachfolgender Ausschälung und rühmt dabei das Fehlen jeglicher Blutung als besonderen Vorteil. Bordier nimmt die Koagulation mit der Nadelelektrode vor, die er an mehreren Stellen des Tonsillargewebes einsticht. Durch die Koagulation erfolgt eine Einschmelzung und Schrumpfung der Tonsille.

5. Die chronischen infektiösen Erkrankungen

Im Vordergrunde chronischer Erkrankungen steht der Lupus, bei welchem das Koagulationsverfahren schon seit langem, insbesondere von Nagelschmidt und Bordier empfohlen und geübt wird. Der Vorteil der Koagulationsbehandlung liegt in der Zerstörung der Erreger und in dem Ver-

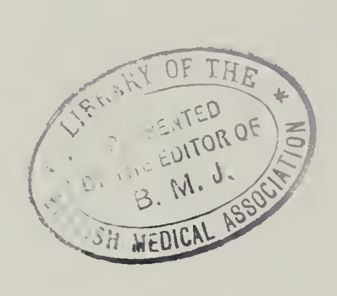


Abb. 42. Lupuskarzinom des Unterschenkels. Zustand 4 Wochen nach der Koagulotomie, spontane Vernarbung[1]).



Abb. 43. Branchiogenes Karzinom. Zustand 24 Stunden nach der Elektrokoagulation und Isaminblaubehandlung[2]).

1) S. a. Abb. 81 u. 82, Krankengesch. Nr. 9 S. 88.
2) S. a. Abb. 168/9, Krankengesch. Nr. 31 S. 150.



schlusse der Blut- und Lymphbahnen. Bei der verrukösen Form des Lupus sind die Ergebnisse der Elektrochirurgie überraschend. Bisher wurden im allgemeinen einzelne Lupusherde koaguliert und zur Ausheilung gebracht. Ich selbst bin bei einem Lupus beider Unterschenkel, bei welchem übrigens nach der mikroskopischen Untersuchung bereits ein Lupuskarzinom vorlag, folgendermaßen vorgegangen. Die Erkrankungsfläche wurde intrakutan vollständig mit der Schälelektrode abgetragen. Obwohl das intrakutane Schälen der Erkrankungsherde mit Koagulation der Schnittfläche erfolgte, blieb die unterste Schicht der Kutis lebensfähig, denn nach 4 Wochen war die große Wundfläche spontan überhäutet. Die mikroskopische Untersuchung dieser Hautpartie ergab, daß keine Lupusherde mehr nachweisbar waren. Das läßt nur die Erklärung zu, daß bereits die flächenhafte Abtragung unter Koagulation der Schnittfläche genügt, um Lupusherde in kürzester Zeit zur Ausheilung zu bringen, und daß trotzdem die tieferen Hautschichten genügend lebensfähig bleiben, um eine Epithelisierung zu ermöglichen. Beim Lupus erythematodes empfiehlt Bordier die Fulguration. Weitere Beobachtungen werden ergeben, ob nicht auch hier mit der von mir eben beschriebenen elektrochirurgischen Technik der Lupusbehandlung bessere Resultate erzielt werden können.

Der günstige Einfluß der Hochfrequenzströme zeigt sich auch bei tuberkulösen Prozessen der Schleimhäute. Sowohl Magnus wie Hirsch beschreiben die schnelle und günstige Beeinflussung des Schleimhautlupus des Naseninnern. Hirsch weist auf die Gefahren schwerer postoperativer Ödeme bei Larynxtuberkulose und auf die Ausbildung von Strikturen hin, durch welche die Kranken zu ständigen Kanülenträgern werden. Die Technik des Vorgehens ergibt sich aus der Krankengeschichte 2, einer Scheidentuberkulose. Die Abb. 53 läßt die Heilung des ausgedehnten Krankheitsherdes erkennen.

Die Scheidentuberkulose bestand bei der Patientin seit 10 Jahren, war trotz verschiedenartigster Behandlung immer weiter vorgeschritten und hatte zu ausgedehnter Geschwürsbildung der unteren Hälfte der Scheide und an den kleinen und großen Labien geführt (s. Abb. 50/51). Die Behandlung wurde in der Weise vorgenommen, daß die Geschwürsflächen mit der Kugelelektrode karbonisiert wurden, dann wurde mit der Schälelektrode das kranke Gewebe schichtweise abgetragen mit nachfolgender Koagulation der Wundfläche. Im Laufe von 4 Wochen stießen sich die Nekrosen unter eitriger Sekretion ab. Abb. 52 läßt diesen Zustand erkennen. Nach 10 Wochen war eine Vernarbung der Wundfläche eingetreten (s. Abb. 53). Die bis dahin von heftigen Schmerzen und unerträglichem Brennen beim Wasserlassen gepeinigte Patientin war nach der elektrochirurgischen Behandlung schmerz- und beschwerdefrei.

Empfehlenswert ist die Anwendung der Koagulation auch bei tuberkulösen Drüseneiterungen und Fisteln. Diese kommen erstaunlich schnell zur Heilung, wenn man den Abszeß oder die Fistel mit der Messerelektrode spaltet und freilegt und die Wandung der Drüsen koaguliert. In den Tagen nach der Koagulation tritt eine starke Wundsekretion ein, und die Wundfläche säubert sich rasch. Nach 3—4 Wochen sah ich wiederholt vollständige Vernarbung und Ausheilung des Erkrankungsherdes.

6. Basedow

Bei den schweren Formen von Basedow wird durch den kleinsten Eingriff eine Quetschung der Schilddrüse und damit eine starke Reizung und Ausschüttung von Giftstoffen hervorgerufen, so daß man selbst bei schonendster Unterbindung der Arteria thyreoidea mit tödlichem Ausgang rechnen muß. Nieden hat auf Grund dieser Überlegung unternommen, die Funktion der Schilddrüse durch Koagulation zu inaktivieren, um hierdurch jede mechanische Schädigung zu vermeiden. Die Befürchtung, daß koaguliertes Gewebe zu ernsteren Störungen der Wundheilung führe, erwies sich als nicht begründet. Der Heilverlauf bei einer Anzahl von Strumen, bei denen versuchsweise ein Teil der Schilddrüse vor der Keilresektion koaguliert wurde, war völlig glatt. Nieden hat an 6 Basedowfällen mit erheblicher Steigerung des Grundumsatzes durch einfache Koagulation der Strumen, ohne diese selbst zu entfernen, bei primärem Wundverschluß volle Ausheilung erzielt. Während

Nieden die Koagulation des Strumagewebes durch Punktion mit einer Nadel an verschiedenen Stellen vornimmt, habe ich selbst bei einem schweren Basedowfall beide Hälften der Struma mit der Plattenelektrode koaguliert. Ich habe die Unterbindung der 4 Arterien vorausgeschickt, dann die vergrößerten Schilddrüsenlappen vorgelagert und die Rückwand mit einem Holzlöffel geschützt. Im Bereich der Mitte eines jeden Lappens wurde die Koagulation in der Weise ausgeführt, daß etwa die Hälfte jedes Lappens koaguliert war. Dabei wurde kontrolliert, daß die hintere Kapselwand nicht übermäßig warm wurde, und daß das Gewebe in diesem Bereich sich nicht verfärbte. Nach Abkühlung wurden die Schilddrüsenlappen in ihr Bett zurückgelagert und die Wunde in üblicher Weise geschlossen, ohne daß ein Drain eingelegt wurde. Bei der so behandelten Patientin trat eine schnelle, erhebliche Besserung des Zustandes ein. Besonders auffallend war, daß die Protrusio bulbi sich vollkommen zurückbildete, und daß die Erscheinungen gesteigerter Erregbarkeit und das Herzklopfen im Laufe der folgenden 2 Wochen verschwanden, während der Tremor unbeeinflußt blieb. Bei der 6 Wochen später zwecks Narbenkorrektur vorgenommenen Nachoperation ergab sich, daß von dem Schilddrüsengewebe nichts mehr zu sehen war. An dessen Stelle fand sich eine bindegewebige Platte, die sich nicht mobilisieren ließ. Nach einem halben Jahr ergab eine Nachuntersuchung, daß die Besserung des Zustandes andauerte. Der Tremor war auch jetzt noch vorhanden; die Steigerung des Grundumsatzes war von 110% auf 50% zurückgegangen. Irgendwelche Störungen als Folge der Elektrokoagulation waren nicht eingetreten. Die Befunde Niedens und meine vorstehenden Beobachtungen zeigen die Möglichkeit einer günstigen Beeinflussung schwerer Basedowformen durch die Elektrokoagulation. Dieses Verfahren sollte aber, wie Nieden betont, vorläufig nur bei den schwersten Formen zur Anwendung gelangen. Auf Grund meiner Beobachtung über die bindegewebige Umwandlung des Strumagewebes nach der Koagulation erscheint deren Ausführung auch bei inoperablen bösartigen Geschwülsten der Schilddrüse erfolgversprechend.

7. Fisteln, Röntgengeschwüre

Es ist bereits bei der Besprechung tuberkulöser Fisteln betont worden, daß das umgebende Gewebe nach der Koagulation eine lebhafte Abwehrtätigkeit aufweist, welche sich in starker Wundabsonderung und im Aufsprießen kräftiger Granulationen äußert. Dieses Verhalten der Gewebe bei der Koagulation ist besonders bei nicht heilenden Geschwüren auszunutzen. Röntgengeschwüre sind mit der Schälelektrode abzutragen und die Schnittfläche gleichzeitig zu koagulieren. Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab; der Defekt füllt sich mit kräftig wuchernden Granulationen aus. Tritt eine spontane Vernarbung nicht ein, so ist der Defekt mit Thierschschen Epidermislappen zu decken. Fisteln jeglicher Art werden durch die Koagulation günstig beeinflußt. Die Fistelwandungen werden mit sondenförmigen Elektrodenansätzen koaguliert, oder die Fistelgänge in ihrer ganzen Ausdehnung gespalten, und darauf die Fistelwand mit einem kugelförmigen Elektrodenansatz entsprechend behandelt. In der Regel werden hartnäckige Fisteln damit zur Ausheilung gebracht. So berichtet Hofer über günstige Resultate bei der Behandlung angeborener Halsfisteln, Kirschner über Erfolge bei der Aktinomykose. Hofer empfiehlt eine sondenförmige Elektrode in die Halsfisteln einzuführen, ihre Lage vom Munde aus mit dem tastenden Finger zu bestimmen, und dann den Fistelgang durch mehrmaliges Auf- und Abführen der Elektrode zu koagulieren.

Auf der durch die Koagulation bewirkten, günstigen Gewebsreaktion beruht auch die Heilung von Blasenfisteln, welche Ottow aus der Stoeckelschen Klinik beschreibt. Die intravesikale Koagulation der Fistelöffnung genügte, wenigstens bei kleinen Fisteln, um diese durch eine lebhaft angeregte Proliferation zur Ausheilung zu bringen.

8. Anwendung in der Magen- und Darmchirurgie

Kirschner und Pauchet haben kürzlich die besonderen Vorteile der Elektrochirurgie bei der Magen- und Darmchirurgie hervorgehoben, wodurch diese geradezu ein anderes Gesicht bekommen habe. Die Vorteile vor dem Operieren mit dem Skalpell sieht Kirschner in der unübertroffenen

Sauberkeit des Operierens und dessen Übersichtlichkeit durch den Fortfall der lästigen, federnden Klemmen und in der Sicherheit der primären und sekundären Blutstillung. Es ist nun von Schaefer auf Gefahren des elektrischen Schneidens am Darm hingewiesen worden, der unterhalb der Darmklemme die Nekrose eines größeren Darmabschnittes beobachtete. Ob solche Schädigungen durch sogenannte „Stromschleifen", durch Verengerung der Stromwege auf einen kleinen Gewebsteil, oder, wie Kirschner meint, durch direkte Hitzeeinwirkung auf unzureichend geschützte Darmabschnitte verursacht werden, bleibe dahingestellt. Bei Verwendung von Darmklemmen müssen jedenfalls die beiden freien Schenkel durch übergezogene Gummischläuche isoliert werden und dürfen die betreffenden Darmabschnitte mit Metallteilen nicht in direkter Berührung stehen. Kirschner verzichtet auf Darmklemmen und geht in der Weise vor, daß er sich die Schnittlinie zunächst auf der Serosa vorbrennt, darauf die Schleimhaut zwischen zwei den Darm zu beiden Seiten der Schnittlinie emporhebenden Pinzetten an einer kleinen Stelle eröffnet. Durch diese Öffnung wird einekleine elfenbeinerne Sonde geschoben, unter deren Schutz der vorgezeichnete Schnitt mit dem elektrischen Messer vollendet wird. Bei diesem Vorgehen wurden niemals Schädigungen, auch nicht in der Umgebung des Schnittes beobachtet. Wegen der absoluten Zuverlässigkeit der Naht und wegen der Verhütung von Nachblutungen aus Magen und Darm hat die Elektrochirurgie nach Kirschner die Prognose der Magen- und Darmchirurgie entscheidend im günstigen Sinne beeinflußt.

Weiterhin findet die Elektrochirurgie Anwendung bei der Ulkusbehandlung des Magens und Zwölffingerdarms, vor allem in Amerika, wie aus dem Reisebericht von A. W. Meyer hervorgeht. Man beschränkt sich dort vielfach auf die Koagulationsbehandlung des Ulkus ohne operative Entfernung desselben. Dies Vorgehen soll sich besonders bei Ulcus duodeni bewährt haben.

9. Die endovesikale Koagulation

Die intravesikale Elektrokoagulation wurde von E. Beer-New York begründet, welcher 1912 über die Koagulationsbehandlung gutartiger Papillome berichtete. Beer bediente sich eines Ureterenzystoskops, durch welches er eine gegen das Zystoskop isolierte Sonde einführte; die Sonde war bis auf die Spitze mit nichtleitender Masse umsponnen. Weiter ausgebildet wurde dieses Verfahren in Deutschland durch Bucky, Joseph und Frank 1913. Seitdem hat die endovesikale Koagulationsbehandlung in der Urologie allgemein und dauernd Verwendung gefunden. Man bedient sich zu diesem Zwecke verschieden geformter Elektrodenansätze. Zum Abtragen gestielter Papillome verwendet man vorteilhaft die Schlingenelektrode, bei flächenhaftem Sitz eine Kugelelektrode oder auch die pinselförmige Elektrode von Bors. Bors hat an der Rehnschen Klinik ein Koagulationsbesteck für endovesikale Koagulationen zusammengestellt (Firma Georg Wolf-Berlin). Bei der Koagulation ist darauf zu achten, daß keine Gasbildung in der Harnblase auftritt, da hierdurch Explosionen in der Harnblase auftreten können, wie Cassuto und Saint-Lène mitgeteilt haben. Den Anlaß zur Gasansammlung, welche durch Zersetzung der Blasenflüssigkeit in Sauerstoff und Wasserstoff eintreten kann, sehen sie im Versagen der Spülvorrichtung, welche sonst etwa entstehende Gase entfernt. Die Explosion äußerte sich durch einen lauten Knall, der auch von dem Patienten wahrgenommen wurde. Eine Blasenruptur ist aber in keinem der Fälle eingetreten, auch stellten sich keine Komplikationen ein. Bei der Zystoskopie war ein Netz von Schleimhautrissen in der Blase sichtbar, die bis zur Muskelschicht reichten, aber ohne Folgen ausheilten. Während die Koagulationsbehandlung der Blasenpapillome mit den üblichen kleinen Diathermieapparaten vorgenommen werden kann, da hier im allgemeinen nur eine Stromintensität bis 0,5 Ampere erforderlich ist, wird zur elektrochirurgischen Behandlung der Prostata zweckmäßig die Elchirapparatur benutzt, da es sich hier um die Erzielung von Schneidewirkungen unter Ausschaltung faradischer Reizungen handelt. M. Stern-New York hat 1927 ein elektrochirurgisches Verfahren für die Behandlung der Prostatahypertrophie beschrieben und empfohlen. Mit Hilfe eines Resektoskops werden spagettiähnliche Gewebsstücke aus der Prostata ausgeschnitten. Die schneidende Schleife besteht aus einem Tungstondrahtring von 5 mm Durchmesser, der sich am Ende eines isolierten Drahtes befindet, nachdem das auszuschneidende Gewebsstück in das Fenster des zy-

stokopähnlichen Resektors eingeklemmt ist. Das Instrument wird von der Firma Wappler-New York hergestellt. Remijnse, Weijtland und Scheffelaar Klotz empfehlen besondere Zystoskope zur Vornahme der Koagulationsbehandlung der Prostata. Klotz wählte das direkte Zystoskop von Braasch aus der Mayo-Klinik. Durch die große Röhre läßt sich bequem eine Koagulationssonde einführen, auf welcher Metalloliven befestigt werden. Hiermit kann man eine sehr ausgedehnte, intensive Koagulation vornehmen und den Koagulationsvorgang direkt beobachten. Außerdem gestattet das Instrument die Vornahme der Dauerspülung ohne Beeinträchtigung der Sicht. Mir hat sich das Operationszystoskop von Joseph, durch welches sich die messerförmige Elektrode von Rosenburg einführen läßt (Firma Georg Wolf, Berlin) für die Prostatakoagulation unter den deutschen Fabrikaten als das praktischste und brauchbarste erwiesen. Sei es, daß man die Prostata in größerer Ausdehnung koaguliert oder mit einem stanzenförmigen Instrument einen Kanal durch die Prostata brennt (Mc Coy) oder durch die Koagulation tiefe Rinnen in der Prostata bildet (Goldberg, Rosenburg), in jedem Falle hat sich das elektrochirurgische Vorgehen zur unblutigen Behandlung der prostatischen Verhaltungen besonders bewährt. Das Verfahren ist besonders vorteilhaft bei alten Leuten anzuwenden, und wenn die operative Entfernung der Prostata infolge Niereninsuffizienz nicht ausführbar ist (Kappis, Hofmeister u. a.).

Ein weiteres Anwendungsgebiet der endovesikalen Operation stellen die Ureterzysten dar, welche zuerst von Hammesfahr angegangen wurden. Er koagulierte die obere Wand der Zyste, wonach diese sofort zusammenfiel. Nach 4 Tagen zeigte sich unterhalb der koagulierten Zystenwand eine klaffende Öffnung, aus der blutiger Urin spritzte. Auch Martius, ferner Scheele und Gottlieb Moskau setzen sich sehr für die Koagulationsbehandlung ein und heben die Vorteile vor der chirurgischen Behandlung hervor. Die Koagulation läßt sich ohne Narkose durchführen, auch bei sehr ausgedehnten Zysten, welche das Blickfeld des Zystoskops fast vollständig einnehmen. Bei doppelseitigen Zystenbildungen soll die Koagulation nach Martius niemals gleichzeitig auf beiden Seiten vorgenommen werden. Erwähnt sei schließlich noch, daß Stoeckel und Ottow bei kleineren Blasenscheidenfisteln die transvesikale Koagulation der Fistelränder von der Blase aus erfolgreich verwenden. Eine Diathermiesonde wird in den Fistelgang hineingedrückt und der Fistelrand oberflächlich koaguliert, bis ein typischer weißer Koagulationsraum entsteht. Der Eingriff läßt sich ohne jede Narkose schmerzlos ausführen. Ein Pezzerkatheter wurde für 10 Tage in die Blase eingelegt. Nach Entfernung des Dauerkatheters am 11. Tage waren die Fisteln ausgeheilt. Bei der zystoskopischen Untersuchung zeigte sich das frühere Fistelgebiet durch einen teilweise in Abstoßung begriffenen Schorf belegt. Am 16. Tage war nur noch eine kleine oberflächliche Narbenbildung zu erkennen.

Vorteilhaft ist das Koagulationsverfahren bei der Prostatahypertrophie mit der operativen Entfernung durch Sectio alta zu verbinden. So habe ich selbst wiederholt bei Prostatahypertrophie zunächst von der Blase aus die Koagulation der Prostata vorgenommen, die sich unter der Hitzewirkung zusammenzieht und dadurch leichter aus ihrem Wundbett zu enukleieren ist. Weiterhin läßt sich die Blutstillung des Wundbettes durch Koagulation so weit erreichen, daß sich meist das Einlegen eines Tampons erübrigt.

Anmerkung: Auf zahlreiche andere Anwendungsmöglichkeiten der Elektrochirurgie, die praktisch noch nicht hinreichend erprobt sind, kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Zu diesen gehören die Behandlung der Neuralgien und der Varizen, sowie die experimentellen Versuche von v. Mikulicz-Radecki über Tubensterilisation. So glaubt Lexer, mit der elektrischen Durchschneidung der Nerven ein Herauswachsen der Nervenfasern aus dem Stumpf und damit das Auftreten von Neuralgien verhüten zu können; Levy und Merdinger empfehlen bei Varizen, elektrochirurgisch die Venen zu thrombosieren. Sie verwenden hierfür 2 nadelförmige Elektroden, die proximal und distal in die Vene eingestochen werden.

Weiterhin gehört die besondere Anwendung der Elektrochirurgie in anderen Fachgebieten, vor allem in der Dermatologie, nicht in den Rahmen dieses Buches. Sie ist ja hinreichend bekannt durch die einschlägigen Arbeiten von Buschke und Löwenstein, Langer, Stühmer und Wucherpfennig, ferner durch die zusammenfassenden Darstellungen von Bordier, Henseler, Kowarschik und Nagelschmidt.



Abb. 44. Abb. 45.

Naevus permagnus verrucosus, pigmentosus, pilosus, angiomatosus.

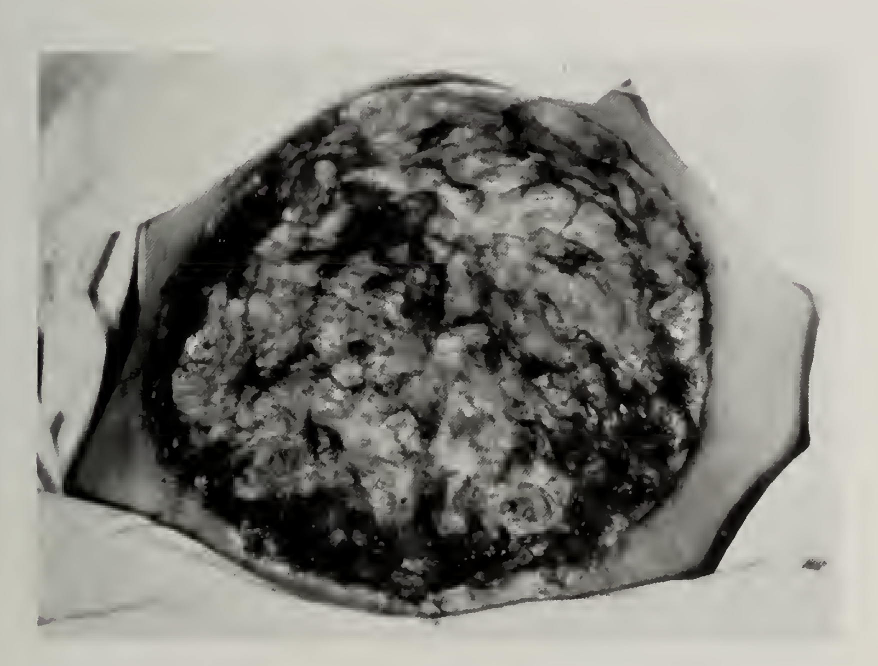


Abb. 46. Zustand nach der Elektrokoagulation und Abtragung des Naevus mit der Schälelektrode.

1. Krankengeschichte (Abb. 44—49).

Naevus permagnus verrucosus, pigmentosus, pilosus, angiomatosus

Bei der Geburt des jetzt 5jährigen Mädchens bestand ein handtellergroßes Muttermal am Rücken, das langsam größer wurde. Da sich die Geschwulst seit einem halben Jahr sehr schnell vergrößerte, wurde das Kind vom Arzte dem Vinzenz-Krankenhause zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 44/45): Bei dem in sehr gutem Ernährungszustand befindlichen 5jährigen Mädchen ist die obere Hälfte des Rückens von einem großen geschwulstartigen Muttermal eingenommen. Dasselbe ist dunkelbraun pigmentiert, die Oberfläche ist gewulstet und von erbsen- bis kirschgroßen Knoten bedeckt, der Rand ist mit weißen Haaren bewachsen. Die Geschwulst reicht von der Höhe des zweiten Brustwirbels bis zum zweiten Lendenwirbel, in der Querrichtung liegt sie zwischen den beiden hinteren Axillarlinien. Die Geschwulst ist von der Unterlage verschieblich und verkleinert sich beim Zusammendrücken. Das Muttermal überragt die Oberfläche der gesunden Haut um 2—3 cm.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst mit der Messerelektrode umschnitten, die Oberfläche mit der Plattenelektrode 1 cm tief koaguliert. Danach wird die Geschwulst mit der Schälelektrode streifenförmig abgetragen, ohne daß in der Koagulationszone eine Blutung auftritt. Nun werden erneut die tiefer liegenden Geschwulstteile mit der Plattenelektrode koaguliert und wieder mit der Schälelektrode abgetragen. So gelangt man schrittweise ohne nennenswerte Blutung an die unterste Schicht der Kutis. Abb. 46 zeigt den Zustand unmittelbar nach der elektrochirurgischen Abtragung. Aus der Abbildung ist deutlich zu erkennen, daß keine Blutung aufgetreten ist.

„Nach der mikroskopischen Untersuchung handelt es sich um ein Nävusangiom. Unter der Epidermis liegen breite Nävuszellager, die pigmentfrei sind, und sich aus polymorphen, mäßig protoplasmareichen Zellen zusammensetzen. Unter ihnen folgt Kutisbindegewebe, das von dicht liegenden Kapillarnetzen eingenommen wird, die sämtlich große kubische Endothelien haben.“

Verlauf: Der Wundverlauf gestaltet sich schmerzfrei und reaktionslos. Temperatursteigerungen treten nicht auf. Nachdem sich die vorhandenen Nekrosen abgestoßen haben, setzt Granulationsbildung ein. Nach 6 Wochen ist der ganze Defekt von gesunden Granulationen bedeckt. Es wird dann in Avertinvollnarkose nach Abtragung der Granulationen mit dem Skalpell die Deckung des Defektes durch Transplantation von Thierschschen Lappen aus dem rechten Oberschenkel vorgenommen. Nach weiteren 14 Tagen sind die transplantierten Epidermislappen zum größten Teil angeheilt, von denen sich die noch offenen Wundflächen überhäuten, so daß nach weiteren 14 Tagen der Defekt vollständig vernarbt ist. Abb 48 läßt den Zustand der Heilung nach einem Jahr erkennen und Abb. 49 zeigt, daß die Beweglichkeit der Arme und der Schulterblätter nach allen Richtungen hin frei ist. Die Haut läßt sich im Bereich des Transplantates dank der stehengebliebenen untersten Schicht der Kutis in Falten abheben.



Abb. 47. Zustand nach 6 Wochen. Granulationsbildung.



Abb. 48. Zustand nach einem Jahr. Defektdeckung mit Thierschen Lappen.



Abb. 49. Zustand nach einem Jahr. Freie Beweglichkeit der erhobenen Arme.

2. Krankengeschichte (Abb. 50—53).

Scheidentuberkulose

Vor 10 Jahren bemerkte die Patientin eine Schwellung der Schamlippen, verbunden mit Juckreiz und Ausfluß aus der Scheide. Sie wurde seitdem dauernd ärztlich behandelt, ihr Zustand aber immer nur vorübergehend gebessert. Im Laufe der letzten Jahre wurden die Beschwerden größer, besonders die Schwellung an der rechten Schamlippe nahm zu und an den kleinen Schamlippen zeigten sich Geschwüre. Starker gelblicher Ausfluß stellte sich ein und belästigte die Kranke. Seit einem Jahr bestanden unerträglich brennende Schmerzen beim Wasserlassen und beim Gehen, so daß Patientin nicht mehr arbeitsfähig war und meistenteils im Bett liegen mußte. In den letzten Wochen zeigten sich auch Blutungen aus der Scheide, weswegen der behandelnde Arzt sie zur Behandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwies.

Befund: Bei der kleinen elend aussehenden 52jährigen Patientin sind folgende Veränderungen an den Genitalien festzustellen (s. Abb. 50/51): Das rechte Labium majus ist über doppelt so groß wie das linke, und auch dieses ist vergrößert und ödematös. Beim Auseinanderziehen der Labien sieht man eine große, unregelmäßig gestaltete Geschwürsfläche zwischen dem rechten Labium majus und minus. Die Geschwürsfläche zieht dann zur hinteren Kommissur der Scheide bis in die hintere Dammgegend. Die Hinterwand der Vagina ist in ihrer unteren Hälfte durch eine unregelmäßig verlaufende Geschwürsfläche größtenteils zerstört. Die Wundränder sind weit unterminiert und zackig, der Boden des Geschwürs ist übersät von stecknadelkopfgroßen und teilweise in Zerfall begriffenen Knötchen.

Mikroskopisch erweist sich das Hautgewebe kleinzellig und plasmazellulär infiltriert; es enthält Epitheloidzelltuberkel mit Langhansschen Riesenzellen.

Diagnose: Tuberkulose.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwürsfläche mit der Kugelelektrode koaguliert und karbonisiert, und das koagulierte Gewebe mit der Schälelektrode schichtweise abgetragen. Die kleinen Schamlippen werden vollständig entfernt, von den großen Labien nur die Innenflächen. Mit der Schälelektrode wird die untere Hälfte der Vagina und die Haut der Dammgegend bis zum Anus abgetragen. Nach oberflächlicher Koagulation der Wundfläche wird ein Salbentampon eingelegt, und in die Harnblase ein Dauerkatheter eingeführt.

Verlauf: Patientin hat die Operation gut überstanden. Die Temperatur beträgt am 1. Tage 38°, vom 2. Tage ab ist sie dauernd normal und übersteigt nicht 37°. Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Nach 5 Wochen kommt es zur Granulationsbildung. Nach 10 Wochen ist die ausgedehnte Wundfläche vernarbt (s. Abb. 53). Die Patientin ist jetzt frei von Schmerzen und hat keine Beschwerden mehr beim Wasserlassen. Nach 11 Wochen wird sie aus der Krankenhausbehandlung beschwerdefrei entlassen, sie hat 8 Pfd. an Gewicht zugenommen.

Die Nachuntersuchung nach einem halben Jahr ergibt Wohlbefinden der Patientin und Ausheilung der Scheidentuberkulose.





Abb. 50. Abb. 51.

Scheiden- und Vulvatuberkulose.



Abb. 52.
Zustand 6 Wochen nach der Koagulation und Koagulotomie.



Abb. 53.
Zustand 10 Wochen nach der Behandlung.

II. Die elektrochirurgische Behandlung der bösartigen Geschwülste

A. Die äußeren bösartigen Geschwülste

1. Die bösartigen Geschwülste der Haut

a) Arten und Verhalten. Die bösartigen Geschwülste der Haut stellen meistens Karzinome dar; Sarkome kommen bedeutend seltener vor. Bei dem noch heute herrschenden Durcheinander in der Nomenklatur der Hautkarzinome kommt nach dem Vorschlage von Delbanco und Unna nur die Unterscheidung dreier Hauptgruppen in Betracht: Basalzellenkrebse, Plattenepithel- oder Stachelzellenkrebse und Globozellulärkrebse.

Der Basalzellenkrebs ist gekennzeichnet durch die undifferenzierte Basalzelle, der die Fähigkeit fehlt, sich zu der höheren Form der Stachelzellen zu entwickeln. Zu den Basalzellenkrebsen gehören das sogenannte Jakobsche Geschwür, das Kankroid und das Ulcus rodens. Der Basalzellenkrebs zeichnet sich dadurch aus, daß auch bei großer Flächenausdehnung Metastasen kaum vorkommen und die regionären Lymphdrüsen nicht erkranken.

Der Plattenepithel- oder Stachelzellenkrebs sitzt vorzugsweise an den Schleimhautübergängen. Sein Wachstum erfolgt verhältnismäßig schnell in die Tiefe, er befällt frühzeitig die benachbarten Drüsen und bildet häufig Metastasen.

Die Globozellulärkrebse bilden sich aus einer primitiven Zellform, welche zwischen Keimzelle und Stachelzelle steht, wie dies bei dem Nävus und Melanokarzinom sowie bei dem Pagetkrebs der Fall ist.

Wenn die Basalzellenkrebse im allgemeinen auch als gutartig anzusehen sind, so führen sie doch bei jahrelangem Bestehen und ungeeigneter oder erfolgloser Behandlung zu derartiger Ausdehnung, daß ganze Gesichtsteile zerstört werden können, wie dies die Abbildung 70 zeigt.

Für die Behandlung aller Hautkrebse steht heute die operative Entfernung im Vordergrund. Auch die Anhänger der Strahlentherapie, die über recht günstige Erfolge bei den Hautkarzinomen berichten, insbesondere Wetterer und Darier, treten in erster Linie für die chirurgische Behandlung ein. Nur bei Rezidiven nach Operationen und bei inoperablen Hautkrebsen ist bisher die Röntgentherapie das Verfahren der Wahl. Naturgemäß sind die Erfolge der Röntgen- und Radiumbestrahlung bei inoperablen Karzinomen wesentlich ungünstiger als bei operablen, und das Schicksal solcher Kranken, bei denen weder durch Operation noch durch Bestrahlung eine Besserung oder Heilung erzielt werden konnte, war ein furchtbares, da eine langsame Zerstörung nicht nur der Haut, sondern auch aller benachbarten Gewebe eintrat.

Die Sarkome der Haut treten auf als Rundzellen- und Spindelzellensarkome, Melanosarkome und Lymphosarkome. Die bösartigen Sarkome mit ihrer schnellen Verschleppung und dem schnellen Wiederauftreten nach operativen Eingriffen gelten als Domäne der Röntgenbehandlung. Die Ergebnisse der Röntgenbestrahlung sind im allgemeinen verhältnismäßig günstig.

Für die Karzinome und Sarkome, die durch Operation und Bestrahlung nicht beeinflußt werden konnten, und für welche bisher ein anderes erfolgreiches Behandlungsverfahren nicht bestand, wird die Elektrochirurgie eine neue und erfolgreiche Behandlung bedeuten. In der Anwendung der Elektrochirurgie eröffnet sich für die operablen Karzinome eine Verbesserung der operativen Erfolge. In diesem Sinne äußert sich Piga-Madrid auf dem Internationalen Kongreß für Krebskrankheiten der Haut in Barcelona 1929. Seine mir zur Verfügung gestellten diesbezüglichen Ausführungen seien im Wortlaut angeführt:

> „Die wirkliche Waffe, über die wir heute gegen die Hautepitheliome verfügen, ist die Elektrochirurgie, im Verein mit der ärztlichen Behandlung und der Strahlentherapie in der Form, wie ich sie am Ende dieser kleinen Arbeit darlegen werde. Aber ich möchte sofort darauf hinweisen, daß es sich dabei nicht um die Elektrochirurgie handelt, die wir im allgemeinen ange-

wendet haben. Mit dieser, die wir als die kleine Elektrokoagulation ansehen können, hat man dauernde, endgültige Heilungen erzielt, die durch die Röntgentherapie verhältnismäßig nicht übertroffen wurden. Ich beziehe mich jedoch nicht auf diese. Ich beziehe mich auf die Methode von Professor Keysser, der mit einer neuen Technik, die die Bezeichnung „eigene, persönliche Methode" verdient, die gebräuchlichen Verfahren derart verbessert hat, daß man sie in ihrer wirklichen Bedeutung nur beurteilen kann, wenn man sie kennen gelernt hat. Ich glaube, daß man die erwähnte Methode die große Koagulation nennen könnte; ich zweifle nicht, daß sie überall anerkannt und ausgeübt werden wird, sobald sie verbreitet und genügend bekannt ist. Sie erfordert eine völlige Beherrschung der Technik zur Vermeidung der Gefahren, die sie bei Ausübung durch ungeübte und unerfahrene Hände hat.

Ich beschränke mich auf das hiermit Gesagte, denn es ist nicht meine Absicht, eine Beschreibung der Keysserschen Methode zu geben. Ich habe Gelegenheit gehabt, sie kürzlich in Berlin zu studieren und habe mir vorgenommen, sie bei der Behandlung der Epitheliome in großem Maßstab anzuwenden, vor allem bei den schweren malignen Formen von großer Ausdehnung. Diese Methode bedeutet ohne Zweifel einen neuen Weg in der Therapie zur Bekämpfung des Krebses und es ist mir eine Genugtuung, dies auf dem Kongresse zum Ausdruck zu bringen."

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Bei der Entfernung kleinerer Geschwülste genügt die Anwendung der Leitungsanästhesie, bei welcher Schmerzempfindungen weder bei der Koagulation, noch bei der Koagulotomie empfunden werden. Bei größerer Ausdehnung der Geschwülste, bzw. bei größeren Eingriffen, ist Allgemeinnarkose erforderlich, für welche die Avertinvollnarkose besonders zu empfehlen ist. Bei der Anwendung von Äther- und Chloroformnarkosen, namentlich bei elektrochirurgischen Eingriffen im Bereich des Gesichts, ist wegen der Explosionsgefahr große Vorsicht geboten (s. Seite 32).

Im allgemeinen wird der Krankheitsherd zunächst mit der Nadel- oder Messerelektrode umschnitten. Die Geschwulst und die Geschwürsfläche werden sodann mit entsprechend großer Plattenelektrode koaguliert, doch muß man sich vorher über die anatomischen Verhältnisse und über die Tiefenwirkung der Koagulation klar werden. Falls man die Gewebe nicht unbesorgt auf $\frac{1}{2}$ cm Tiefe durch Koagulation zerstören kann, ist bei Geschwürsflächen zur Sterilisation zunächst nur eine Oberflächenkoagulation oder Elektrokorie vorzunehmen, dann das Geschwulstgewebe mit der Schälelektrode durch Koagulotomie abzutragen. Auch hierfür sollte vorher an einem Fleischphantom die Tiefenwirkung der Koagulotomie festgestellt werden. Läßt sich jedoch schadlos auf $\frac{1}{2}$ bis 1 cm Tiefe koagulieren, so wird das koagulierte Gewebe scharf mit dem Skalpell entfernt. Ratsamer ist es aber, das Abtragen mit der entsprechend geformten Schälelektrode vorzunehmen, besonders wenn in der Nähe von Knochen, Nerven und großen Gefäßen operiert wird. Ist der Knochen vom Tumor mitbefallen, so muß der erkrankte Teil entfernt werden, bei platten Knochen genügt aber oft die Entfernung der Tabula externa mit dem Meißel, wenn der Tumor noch nicht in die tieferen Schichten durchgebrochen ist. Ist am knöchernen Schädel der Tumor auch in die Tabula interna hineingewuchert, so muß der Knochen bis auf die Dura mitentfernt werden. Handelt es sich um eine Beteiligung des Processus mastoideus, so ist dieser aufzumeißeln und die erkrankte Knochenhöhle nach Koagulation vollständig auszuräumen. Von der Geschwulst ergriffene Muskulatur muß weit im Gesunden koaguliert und abgetragen, oder nach Lage des Falles die Spontanabstoßung der nekrotischen Muskulatur abgewartet werden. Liegt der Tumor in unmittelbarer Nähe größerer Gefäße, so darf man vor einer Unterbindung der Arteria carotis interna oder communis nicht zurückschrecken. Ebensowenig darf man sich verleiten lassen, aus kosmetischen Gründen, namentlich im Bereich der Augenlider, der Nase oder der Gelenke, zu schonend vorzugehen. Wer nicht grundsätzlich, mindestens 1 cm entfernt von der Geschwulst, im Gesunden die Umschneidung und Entfernung der Geschwulst vornimmt, wird vor Enttäuschungen nicht bewahrt bleiben. Man vergesse nie, daß im Vordergrunde der elektrochirurgischen Behandlung die rücksichtslose Zerstörung der Geschwulst mit den angrenzenden Geweben stehen muß. Mögen die zunächst verursachten Entstellungen noch so groß sein, für den Chirurgen kann es keine Schwierigkeiten geben, auch schwere Defekte durch plastische Operationen

zu decken. Damit ist gesagt, daß die elektrochirurgische Behandlung möglichst von Chirurgen, Fachärzten der chirurgischen Grenzgebiete oder wenigstens in engster Verbindung mit diesen durchgeführt werden sollte.

c) Die Defektdeckung. Die durch die elektrochirurgische Behandlung entstandenen Defekte können, sofern sie keinen zu großen Umfang besitzen und keine Entstellungen hervorrufen, der spontanen Vernarbung überlassen werden. Größere Defekte müssen jedoch stets gedeckt werden. Die Deckung kann anschließend an die elektrochirurgische Behandlung sofort vorgenommen werden, wenn es in der beschriebenen Weise mit Sicherheit gelungen ist, alles Kranke zu entfernen. Der Vorteil der sofortigen Deckung ist naturgemäß sehr groß. Abgesehen von der Ersparnis einer zweiten Operation, wird damit der Wundverlauf und der Krankenhausaufenthalt erheblich abgekürzt. Ist man jedoch nicht sicher, daß alles Kranke entfernt werden konnte, so ist eindringlich vor der sofortigen Deckung zu warnen, die Wunde ist dann wie eine Brandwunde III. Grades mit Salbenverbänden offen zu behandeln. Die durch die Koagulation bedingten Nekrosen stoßen sich unter eitriger Sekretion sehr bald ab. Im allgemeinen ist nach 4—6 Wochen die Wunde mit frischen Granulationen ausgekleidet. Rezidive treten erfahrungsgemäß meist schon nach 4—6 Wochen in Erscheinung und lassen sich makroskopisch leicht erkennen. Bei Rezidiven ist erneut zu koagulieren, die Wunde wiederum offen zu behandeln und die Deckung erst durchzuführen, nachdem durch mikroskopische Untersuchung ein Rückfall ausgeschlossen werden konnte.

Für die Deckung der Defekte kommen nur die Epidermistransplantation nach Thiersch oder gestielte Hautlappen in Betracht. Freitransplantierte Kutislappen heilen infolge der Wundverhältnisse nach Koagulation schlechter an als gewöhnlich, so daß von diesem Vorgehen abzuraten ist. Je nach Lage des Falles empfiehlt sich das eine oder das andere der genannten Verfahren, wobei namentlich im Gesicht kosmetische Gründe maßgebend sind. Bei dem Ersatz von Augenlidern, der Nase oder der Lippen wird nach den bekannten Regeln der Chirurgie verfahren.

Die nachstehend angeführten Beispiele mögen als Richtlinien dienen.

d) Das Vorgehen bei verschiedenen Lokalisationen.

α) Ausgedehntes Karzinom der Kopfhaut im Haarbereich der Schläfengegend (s. Abb. 64 und Krankengeschichte Nr. 3). Das Entfernen der Geschwulst nach deren Umschneidung mit der Messerelektrode weit im Gesunden, oberflächlicher Kosgulation und Abtragung der erkrankten Hautfläche, einschließlich der Temporalisfaszie, bietet keine Schwierigkeit. Schwierig ist vielmehr die Frage der Deckung, welche sofort nach der Koagulation vorzunehmen ist. Eine Deckung durch Epidermistransplantation kann nicht in Frage kommen, da diese durch eine weiße haarlose Fläche die linke Schläfengegend sehr entstellen würde. Es kommt hier somit nur die Transplantation eines gestielten behaarten Kopfhautlappens in Betracht, der, wie aus den Bildern ersichtlich ist, so angelegt werden muß, daß die normale Haargrenze gegen Gesicht und Stirn wiederhergestellt wird. Dies läßt sich bei der in Abb. 65 deutlich erkennbaren Schnittführung erreichen. Durch die Lappenverschiebung wird der Defekt an der Schläfengegend ausgefüllt, der Defekt auf die Höhe des Scheitels verlegt und sogleich durch Epidermislappen gedeckt. Die so gebildete kahle Fläche wirkt als Glatze, welche bei geschicktem Herüberkämmen der Haare kaum in Erscheinung tritt.

β) Hautkarzinom im Bereich der Stirn mit Beteiligung des Schädelknochens (s. Abb. 67 und Krankengeschichte Nr. 4). Ist das Hautkarzinom an der Stirn in den Schädelknochen hineingewachsen, so ist die erkrankte Haut im Gesunden mit der Drahtelektrode zu umschneiden und nach oberflächlicher Koagulation die erkrankte Haut und das Periost zu entfernen, sodann die erkrankte Tabula externa mit dem Meißel abzutragen. Ist das Karzinom auf die Tabula externa beschränkt geblieben, so läßt sich die Tabula interna erhalten; doch muß man sofort im Anschluß an die elektrochirurgische Behandlung die Defektdeckung vornehmen, um eine Knochennekrose zu vermeiden. Zur Deckung dienen am besten Epidermislappen nach Thiersch. Im vorliegenden Falle wurde bei der Patientin ein freier Kutislappen vom Oberschenkel transplantiert. Der Lappen wurde zwar nekrotisch und stieß sich nach 14 Tagen ab; in dieser Zeit hatten sich aber im Bereich der freiliegenden Tabula interna bereits gleichmäßig frische Granulationen ausgebildet, wodurch die Gefahr einer

Nekrose vermieden wurde. Nach Abtragung der Granulationen wurde der Defekt mit Epidermislappen gedeckt, welche vollständig anheilten. Abb. 69 zeigen, daß eine Entstellung der Patientin nicht vorliegt, und daß solche Lappen im Laufe der Jahre das Aussehen fast normaler Epidermis annehmen. (s. auch Abb. 80, 104 u. 139).

Bleibt es bei der Entfernung der Tabula externa zweifelhaft, ob alles Kranke entfernt werden konnte, so ist zweckmäßig eine provisorische Deckung mit freitransplantiertem Kutislappen vorzunehmen. Der Lappen stößt sich spontan ab und verhütet eine Nekrose der Tabula interna, da sich unter dem Schutz des Transplantates Granulationen ausbilden. Rezidive in den Granulationen werden auf elektrochirurgischem Wege wiederum entfernt; andernfalls werden die Granulationen oberflächlich abgetragen und durch Epidermislappen gedeckt. Ist der Tumor in die Tabula interna hineingewuchert, so muß diese in ganzer Ausdehnung entfernt werden. Der Defekt wird dann am besten durch gestielten Hautlappen aus dem Oberarm gedeckt.

γ) Hochgradige Zerstörung des Gesichts und des Schädels, durch das sogenannte gutartige Jakobsche Geschwür (s. Abb. 70—73 und Krankengeschichte Nr. 5). Ein Beispiel für die riesige Zerstörungen, die ein als gutartig bekanntes Basalzellenkarzinom in Form des Jakobschen Geschwürs bei jahrelangem Bestehen, anrichtet, bietet die Abb. 70). Die Haut der oberen Gesichtshälfte, die darunter liegenden Schädelknochen, die linke Augenhöhle sind zerstört, die Nase, die rechten Augenlider und die Konjunktiva sind ergriffen, und der Tumor ist von rechtem Orbitalrande in die rechte Augenhöhle vorgedrungen. Vor Jahren vorgenommene Operationen und Bestrahlungen erwiesen sich erfolglos und führten nach wenigen Monaten zur Rezidivbildung. Auch die in den letzten Jahren vorgenommenen intensiven Radium- und Röntgenbestrahlungen konnten ein Weitergreifen der Geschwürsbildung nicht aufhalten. Die angeführte Krankengeschichte dieser Patientin (s. u.) zeigt, daß trotz dieser riesigen Ausdehnung die Entfernung der Geschwulstfläche auf elektrochirurgischem Wege möglich ist. Die Deckung des Defektes ist nur durch gestielte Hautlappen aus der Brust und dem Arm zu erreichen, wie dies die Abb. 72, 73 zeigen.

δ) Hautkarzinom im Bereich des Unterkiefers (s. Abb. 74 und Krankengeschichte Nr. 6). Ist der Hauttumor in den Unterkiefer hineingewachsen, so ist nicht unbedingt eine Kieferresektion notwendig, da die Hautkarzinome oft nur in die äußere Kortikalis eindringen, wie dies die erwähnten Bilder zeigen. In einem derartigen Fall ist die ganze Unterlippe und das Kinn mit der Messerelektrode bogenförmig zu umschneiden und zwar von beiden Mundwinkeln, bis in die Höhe des Zungenbeins. Nach Koagulation der Geschwürsfläche mit der Plattenelektrode ist das ganze umschnittene Gewebe samt Periost vom Kiefer abzutragen. Ergibt sich dabei, daß der Tumor die Kortikalis zerstört hat, so wird nach oberflächlicher Koagulation des erkrankten Knochenteiles dieser mit flachem Meißel bis ins Gesunde abgetragen. Vergrößerte und erkrankte Drüsen der Kinn- und Halsgegend werden ausgeräumt. Es sei besonders hervorgehoben, daß die erkrankten regionären Drüsen stets nach den Regeln der Chirurgie sorgfältig entfernt werden müssen. Fälle 20 u. 26 beweisen, daß bei Unterlassen dieser Ausräumung, die der Patient verweigerte, ein verhängnisvoller, metastatischer Drüsentumor zur Entwicklung kommen kann.

Bleibt nach Abtragung der Kortikalis kein sichtbarer Tumor zurück, so wird sofort die Deckung durch Verschieben von Hautschleimhautlappen nach Dieffenbach vorgenommen, und die Wundränder werden bis auf ein eingelegtes Drain vernäht.

Ist der Tumor durch den ganzen Kieferknochen hindurchgewuchert, so ist nach der Koagulation die Resektion des Unterkiefers erforderlich. Ist dagegen die innere Kortikalis noch frei von Tumor, oder die Kontinuität noch erhalten, so ist der Versuch gerechtfertigt, nach der Koagulation die Sequestrierung der koagulierten und abgestorbenen Knochenteile abzuwarten; vorher ist aber zur Verhütung einer Deformation oder Fraktur eine Drahtschiene an die Zähne anzulegen. Bei diesem Vorgehen ist von dem Periost der inneren Kortikalis eine genügende Knochenneubildung zu erwarten, die eine spätere Knochentransplantation zum Ersatz des Kieferdefekts erübrigt. Tritt der erwartete Effekt nicht ein, oder muß eine Resektion wegen Rezidivbildung vorgenommen werden, so ist der Defekt nach bekanntem chirurgischen Verfahren durch ein Knochentransplantat zu ersetzen.

ε) Hautkarzinom am Halse (s. Abb. 77 und Krankengeschichte Nr. 7). Bei tiefen Hautkarzinomen am Halse ergeben sich vielfach Komplikationen durch die Nähe der Nerven und Gefäße, des Warzenfortsatzes, der Schilddrüse usw. Dann entspricht das elektrochirurgische Handeln der Technik bei den Halstumoren, über die Näheres im Kapitel 9 ausgeführt ist.

Hier sei besonders das Hautkarzinom, das vom Ansatz des Ohrläppchens ausgeht und sich auf den Processus mastoideus erstreckt, erwähnt. Es handelt sich bei dem angeführten Beispiel, wie die Bilder zeigen, um ein Plattenepithelkarzinom von über Fünfmarkstückgröße, das in den Processus mastoideus hineingewuchert war und zahlreiche Drüsenmetastasen am Kieferrand und an der rechten Halsseite vor der Gefäßscheide gebildet hatte. Nach Umschneidung des Geschwürsrandes mit der Messerelektrode weit im Gesunden, gegebenenfalls unter Opferung des Ohrläppchens, wird der Geschwürsrand koaguliert und mit der Schälelektrode abgetragen. Nach Abmeißelung der erkrankten Knochenwand wird der Tumor im Processus mastoideus koaguliert und mit Hohlmeißel, wie bei der Radikaloperation, entfernt. Es folgt Abtragung der erkrankten Muskelansätze mit der Schälelektrode durch Koagulotomie, wobei ein vorsichtiges, schichtweises Vorgehen, wegen der Nähe der Halsnerven und Gefäße erforderlich ist. Auch wenn, wie in unserem Falle, alles sichtbare Kranke entfernt werden kann, ist es doch empfehlenswert, das Wundbett oberflächlich zu koagulieren und offen zu halten. Zeigt sich nach 8 Wochen kein Rezidiv, so wird in der üblichen Weise die Deckung vorgenommen nach Anfrischen der Wundränder, Abtragung der Granulationen und vor allem nach gründlicher Ausräumung der Drüsen am Kieferrand und am Halse vor der Karotis. Zur Deckung genügt die Thierschsche Epidermistransplantation, wie dies die Abb. 79 u. 80 zeigen. Abgesehen von dem überraschend guten, kosmetischen Zustand, läßt Abb. 80, die 3½ Jahre nach der Operation aufgenommen wurde, die Tiefe des Defektes und in dieser das Vorspringen der Seitenfortsätze der oberen Halswirbel erkennen. Funktionelle Störungen sind bei dieser Patientin nicht eingetreten, Rezidive oder Drüsenmetastasen waren nicht nachweisbar.

ζ) Hautkarzinom im Bereich der Nase (s. Abb. 91 und Krankengeschichte Nr. 11). Bei Hautkarzinomen, die sich im Bereich der Nase finden, ist für das Vorgehen die Ausdehnung und Lokalisation der Geschwulst maßgebend. Bei großer Ausdehnung sollte man die ganze Nase einschließlich des ganzen Gerüstes opfern und die Nasenplastik aus der Stirn oder dem Oberarm mit Knochentransplantation vornehmen.

Ist das Karzinom auf einen Nasenflügel, auf die Nasenspitze oder den Nasenrücken beschränkt, so ist die örtliche Entfernung möglich, sie sollte aber nur in Verbindung mit sachgemäßer chirurgischer Nachbehandlung vorgenommen werden. Welche Entstellungen bei spontaner Vernarbung nach Koagulation an der Nasenspitze eintreten, zeigen die Abb. 54 u. 55. Ob bei diesem Patienten ein Karzinom vorgelegen hat, war nicht festzustellen. Ein Rezidiv lag jedenfalls nicht vor. Diesen Fall führe ich nur an, um zu zeigen, daß eine Defektdeckung in solchen Fällen unbedingt erforderlich und durch einen gestielten Lappen aus der Oberarmhaut mit gutem kosmetischen Erfolge zu erzielen ist (s. Abb. 56 u. 57).

Eine andere Entstellung zeigt Abb. 91. Der behandelnde Arzt sagte dem Patienten, daß ein Krebs am Nasenrücken vorliege. Über 4 Monate wurde die Geschwulst behandelt und mehrfach mit Hochfrequenzströmen koaguliert. Nachdem dann die Wunde vernarbt war, bildete sich in der Mitte der Narbe ein hartes Knötchen, welches größer als ein Hirsekorn, direkt dem Nasenrücken aufsaß und sich von diesem nicht verschieben ließ. Der Patient wurde von seinem Arzt nochmals zur Koagulation bestellt, verlor aber die Geduld und wurde von seinem Hausarzte zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenzkrankenhause überwiesen. Dieses Beispiel möge als Warnung vor einer unzureichend durchgeführten elektrochirurgischen Behandlung dienen.

Sitzt das Karzinom am Nasenrücken, so ist es mit der Messerelektrode im Gesunden zu umschneiden und mit der Schälelektrode das kranke Gewebe durch Koagulotomie zu entfernen; dabei muß auch die äußere Schicht des Knorpels und Knochens abgetragen werden. Läßt sich das Nasengerüst erhalten, ohne daß die Nasenhöhle eröffnet wird, so ist der Hautdefekt durch einen gestielten, einfachen Stirnhautlappen zu decken. Der Stiel wird nach 14 Tagen durchtrennt und in den Stirn-

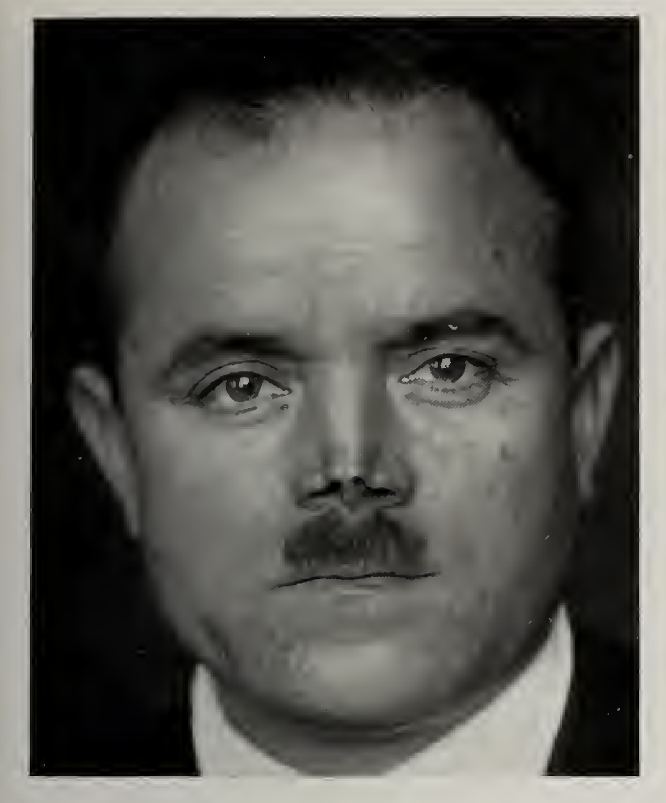




Abb. 54. Entstellung nach Koagulation der Nasenspitze. Abb. 55.





Abb. 56. Zustand 2 Jahre nach der Defektdeckung aus dem Oberarm. Abb. 57.

defekt zurückgelagert, während der Rest des Defektes mit Epidermislappen gedeckt wird. Abb. 93 zeigt den Zustand 10 Tage nach elektrochirurgischer Behandlung und Defektdeckung mit gestieltem einfachem Stirnhautlappen. Nach weiteren 14 Tagen wurde die Durchtrennung und Zurücklagerung des Hautlappenstiels ausgeführt. 4 Wochen nach der Krankenhausaufnahme konnte der Patient bereits entlassen werden. Ein Beweis, daß bei sachgemäßem Vorgehen die Behandlungsdauer verhältnismäßig kurz ist und vor allem, vom kosmetischen Gesichtspunkte aus, keine Narbenentstellung bei diesem Vorgehen zurückbleibt. Der Zustand 8 Wochen nach der elektrochirurgischen Behandlung, den die Abb. 95/96 zeigen, widerlegt auch die vielfach geäußerten Einwände gegen die Technik der Defektdeckung aus der Stirn. Die Narbenkorrektur darf erst nach der Lappenschrumpfung, etwa $^1/_2$ Jahr später, ausgeführt werden.

Ist eine tiefergreifende Zerstörung des Nasengerüstes eingetreten, so ist der knöcherne und knorplige Nasenrücken zu entfernen, einschließlich der knöchernen Begrenzung der Apertura piriformis bis zum Augenwinkel der befallenen Seite. Lassen sich Nasenspitze und Nasenflügel erhalten, so ist die Deckung durch einen gedoppelten Stirnhautlappen möglich. Der Nasenrücken ist durch Implantation eines Rippenknorpels zu bilden, der von dem Patienten frisch entnommen wird. Man kann auch homoplastischen alkoholgehärteten Knorpel verwenden.

Handelt es sich um ein Karzinom der Haut des Nasenflügels, so wird dieser mit der Messerelektrode reseziert, wenn das Karzinom bis auf die Schleimhaut reicht. Ist dagegen das Karzinom auf die äußere Haut beschränkt, so wird nur diese mit der Schälelektrode abgetragen und anschließend daran die Deckung sofort durch einen stielgedrehten Lappen aus der Wangenhaut vorgenommen (s. Abb. 98). Im allgemeinen ist der Stiel nach 14 Tagen zu durchtrennen und zurückzulagern. Die betreffende Patientin lehnte dieses ab, da sie mit dem bisher erzielten kosmetischen Resultat durchaus zufrieden war. Bei dem plastischen Ersatz des ganzen Nasenflügels ist der gestielte Hautlappen aus der Wange derart anzulegen, daß die Epidermisseite das Lumen der Nasenhöhle auskleidet. Nach 14 Tagen wird dann der Stiel des Hautlappens so durchtrennt, daß der Lappen gedoppelt werden kann und der Stiel zur Bekleidung der Außenhaut des Nasenflügels dient.

η) Lupuskarzinom (s. Abb. 81, Krankengeschichte Nr. 8). Die Lupuskarzinome sind im allgemeinen wie die übrigen Hautkarzinome zu behandeln. Für die Fälle, die im Anfangsstadium erkannt werden und auf die Haut beschränkt sind, teile ich folgende zufällige und lehrreiche Beobachtung mit. Eine Patientin mit ausgedehntem Lupus an beiden Unterschenkeln, die vergeblich mit allen bekannten Verfahren behandelt worden war, wurde von ihrem Arzt zur Koagulationsbehandlung überwiesen. Die Abb. 81 zeigt, daß es sich bei der Patientin um die verruköse Form des Lupus handelte. Auffallend war nur die Verdickung der Kutis auf etwa $\frac{1}{2}$ cm. Es wurde der ganze erkrankte Bereich der Kutis mit der Schälelektrode durch Koagulotomie abgetragen, so daß eine etwa 1—2 mm dicke Schicht der Kutis zurückblieb, welche oberflächlich mit der Schälelektrode verkocht war. Die mikroskopische Untersuchung verschiedener, abgetragener Hautteile ergab den überraschenden Befund, daß Lupuskarzinom vorlag. Eine weitere Überraschung bot der Wundverlauf. Nach Abstoßung der Nekrosen im Verlauf von 6 Wochen waren die beiden ausgedehnten Wundflächen — jede größer als eine Handfläche — fast vollständig mit Haut, und zwar mit Epidermis und Kutis, bedeckt. Die Bedeckung war fast gleichmäßig glatt und wies nur herdweise eine auffallende, teils rötliche, teils bläuliche Verfärbung auf, wie die Farbenphotographie (Abb. 42) erkennen läßt.

Auf Grund des mikroskopischen Befundes mußte der Entschluß zu einem radikaleren Vorgehen gefaßt werden. Die Patientin lehnte dieses ab, weil sie über den Erfolg selbst erfreut war. Sie wollte nur die Deckung der noch offenen kleinen Stellen gestatten. Während am rechten Unterschenkel die Überhäutung fast vollständig vor sich gegangen war, wurde am linken Unterschenkel die noch vorhandene Granulationsstelle und der ganze Erkrankungsbezirk, einschließlich der neugebildeten Haut und des Subkutangewebes, in Rektalnarkose mit der Schälelektrode abgetragen, so daß die freiliegende Faszie oberflächlich koaguliert war. Die mikroskopische Untersuchung dieser abgetragenen Gewebsteile ergab, daß kein Anhalt mehr für Lupus oder Karzinom vorlag. An den Ulzerationsstellen

fand sich eitriges Granulationsgewebe, das in der Tiefe eine gewisse Fibrosis aufwies. Auf Tuberkulose hinweisende Prozesse fehlten.

Man könnte somit den Schluß ziehen, daß das Lupuskarzinom durch Koagulotomie der Kutis so weit beeinflußt war, daß schon 6 Wochen später mikroskopisch nicht die geringsten Anzeichen von Tuberkulose oder Karzinom mehr nachgewiesen werden konnten, obwohl die untersten Teile der Kutis zurückgelassen worden waren. Auch zeigt dieses Vorgehen, daß bei Zurücklassung der tiefsten Kutisschichten von diesen aus eine Epithelisierung erfolgt, welche eine Deckung auch großer Defekte überflüssig macht. Dagegen mußte am linken Unterschenkel, an dem die Haut und die Subkutis mit der Faszie vollständig entfernt worden waren, nach Abstoßung der Nekrosen und Ausbildung von Granulationen die Deckung durch Epidermislappen vorgenommen werden.

Rezidive sind bisher an beiden Unterschenkeln nicht aufgetreten, doch ist über den Enderfolg vorläufig nichts Bestimmtes zu sagen, da erst ½ Jahr seit der elektrochirurgischen Behandlung verstrichen ist.

ϑ) Hautsarkome des Unterschenkels. Die Hautsarkome sind, wie oben ausgeführt, bedeutend seltener, als die Karzinome, dafür übertreffen die Sarkome jene an Bösartigkeit und Schnelligkeit des Wachstums. Die beiden nachstehenden Fälle zeigen, daß Operationen, Röntgen- und Radiumbestrahlungen erfolglos geblieben waren. Abb. 83 (Krankengeschichte Nr. 9) zeigt ein Hautsarkom des Unterschenkels, das intensiv mit Röntgenstrahlen in einer chirurgischen Klinik behandelt worden war. Es besteht eine große Geschwürsfläche am Unterschenkel, mit scharfen, gleichsam ausgestanzten und verdickten Rändern, welche in der äußeren Umgebung der Haut erbsen- bis kirschkerngroße harte Knoten aufweisen. Der Grund der Geschwürsfläche ist schmierig belegt. Nekrotische Faszie und Muskelfetzen liegen daselbst frei, die einen furchtbaren Geruch verbreiten. Es muß in einem derartigen Fall die Geschwulst oder die Geschwürsfläche gründlichst, mindestens 1 cm tief koaguliert werden, nachdem die Haut und das Subkutangewebe im Gesunden etwa 2 cm vom Geschwürsrande entfernt, mit der Messerelektrode umschnitten worden sind. Die Hautränder und die Geschwulstfläche sind mit der Schälelektrode durch Koagulotomie abzutragen und der Grund der Geschwürsfläche nochmals ½ cm tief zu koagulieren, danach die Abstoßung der Nekrosen unter Salben- und Bäderbehandlung sich selbst zu überlassen. Wenn der Defekt von Granulationen ausgefüllt ist, und sich nach 10 Wochen kein Rezidiv zeigt, ist die Defektdeckung vorzunehmen, für welche eine Epidermistransplantation ausreichend ist, wie dies die Abb. 85/86 zeigen. Dieser Patient konnte nach 3 Monaten aus der Krankenhausbehandlung entlassen werden. Schon nach einem Jahr konnte er ohne Stock gehen und hatte über 50 Pfd. an Gewicht zugenommen. Die Nachuntersuchung nach über 3 Jahren ergab völlige Beschwerdefreiheit ohne Funktionsstörung am Bein und glatte, reizlose Beschaffenheit des Transplantates (Abb. 86). Ein Rezidiv war während dieser langen Beobachtungszeit nicht aufgetreten. Eine Vergrößerung der Drüsen oder Metastasen waren nicht nachweisbar.

Ein zweiter Fall von vorgeschrittenem Hautsarkom des Unterschenkels, der mehrfach vergeblich operiert und mit Röntgen- und Radiumstrahlen behandelt worden war, ist noch bemerkenswerter, weil der Tumor in unmittelbarer Nähe der Tibia saß. Nach der mikroskopischen Untersuchung handelte es sich bei dem Tumor um ein polymorphzelliges Riesenzellensarkom. Bei der ersten elektrochirurgischen Behandlung ereignete sich das Mißgeschick, daß die Koagulationsleitung versagte. Die Tumormasse mußte mit dem Schneidestrom unter Koagulotomie, so weit dieses möglich war, abgetragen werden. Im Verlauf von 4 Wochen bildeten sich aber im Bereiche der Granulationen zwei Rezidivknoten von Walnußgröße aus. In einer zweiten Sitzung wurde die Koagulation nachgeholt und das verkochte Gewebe bis weit in die Muskulatur mit der Schälelektrode abgetragen. Die Tibia lag in 10 cm Ausdehnung frei. Im weiteren Verlaufe stieß sich die freiliegende Kortikalis der Tibia ab, während sich unter dem Sequester Granulationen gebildet hatten. Nach 6 Wochen war der fast faustgroße Defekt von gesunden Granulationen bedeckt, und die Granulationsmasse wurde mit der Schälelektrode durch Elektrotomie abgetragen. Da Tumorherde in der Muskulatur nicht mehr zu sehen waren, wurde nunmehr der Defekt nach Thiersch gedeckt. Nach Ablauf von 14 Tagen waren die

Epidermislappen vollständig angeheilt und der Defekt vollständig überhäutet. Bei der Nachuntersuchung nach $^{3}/_{4}$ Jahren war die Patientin beschwerde- und rezidivfrei. (Abb. 89/90).

ι) Röntgenkarzinom. Die Röntgenkarzinome treten vorzugsweise bei Ärzten und Röntgentechnikern, und zwar fast stets an den Händen auf. Im Stadium der chronischen Hautentzündungen der Hände, die sich in Verdickung der Haut mit warzenartigen Erhebungen, Rissen, trophischen Störungen und Verdickungen der Nägel zeigen, ist stets auf die Entstehung von Karzinomen zu achten, verdächtige Stellen mikroskopisch zu untersuchen und frühzeitig zu behandeln. Bei der vorliegenden Beobachtung (Abb. 58) handelte es sich um einen Chirurgen, der auf die Brauchbarkeit der Hände angewiesen war, zumal mangels einer Versicherung ein Berufswechsel nicht in Frage kam. Die Abbildungen zeigen die typischen Veränderungen einer Röntgenschädigung und an drei Stellen Verdickungen, die als Karzinom anzusehen sind. Der Kollege kam auch bereits mit dem mikroskopischen Befunde eines Pathologen, der Krebs nachgewiesen hatte und dringend zur Amputation riet. Bei der besonderen Lage des Falles mußte der Versuch gemacht werden, die karzinomatösen Herde elektrochirurgisch ohne Funktionsstörung zu entfernen. In Lokalanästhesie wurden dieselben mit der Schälelektrode vorsichtig abgetragen, so daß der Grund der Wundfläche oberflächlich koaguliert war. Nach anfänglich citriger Sekretion trat Granulationsbildung und spontane Überhäutung nach 4 Wochen ein. Bemerkenswert ist besonders die Erkrankung an der Streckseite des rechten 4. Fingers in Pfenniggröße über dem Mittelgelenk, deren histologische Untersuchung Plattenepithelkarzinom ergeben hatte. Abb. 58/59 zeigen den Befund vor und nach der elektrochirurgischen Behandlung. Die Haut über dem Mittelgelenk zeigt nach der Heilung eine fast normale Beschaffenheit, was in der Abb. 59 besonders an der Faltenbildung zu erkennen ist. Nicht unerwähnt bleibe die Mitteilung des Kollegen über sein Verfahren der Behandlung der chronischen Hautveränderungen. Die warzenförmigen Erhebungen und Verdickungen werden täglich abends mit Sandpapier abgerieben, mit der sogenannten Röntgendesitinsalbe gründlich morgens und abends eingerieben. Auf diese Weise vermeidet der Kollege die lästige Warzenbildung und Aufrauhungen der Haut, sowie das ohne diese Behandlung stets vorhandene, unangenehme und hinderliche Spannungsgefühl an den Händen. Daß auch ausgedehntere Röntgenkarzinome der Hände sich noch durch elektrochirurgische Behandlung beeinflussen lassen, geht aus den Ausführungen und Abbildungen von Bordier hervor.

Außer den besprochenen Beispielen von bösartigen Geschwülsten der Haut, wären noch die Geschwülste im Bereiche der Oberlippe anzuführen, für welche sich ein Beispiel auf S. 122 findet, ferner die Hautkarzinome im Bereich des Auges, die in dem anschließenden Kapitel der Orbitalkarzinome abgehandelt werden, und die Karzinome im Bereich des Ohres und der Speicheldrüsen, die sich in den entsprechenden Kapiteln finden und nach den dort beschriebenen Techniken zu behandeln sind.



Abb. 58. Vor der Behandlung (4. Finger).



Abb. 59. 4 Wochen nach der Koagulotomie.



Abb. 60. Vor der Behandlung (Interdigitalfalte).



Abb. 61. 4 Wochen nach der Koagulotomie.



Abb. 62. Zustand unmittelbar nach der Koagulotomie (5. Finger).



Abb. 63. Zustand 4 Wochen nach der Koagulotomie.

Röntgenkarzinome der Hand

3. Krankengeschichte (Abb. 64—66).

Basalzellenkarzinom der Haut der linken Schläfengegend

Vor 10 Jahren bildeten sich vor dem linken Ohr kleine Knoten. Patient wurde im Laufe der Zeit von verschiedenen Ärzten behandelt, mit Salben, mit Quarzlampenbestrahlungen und schließlich mit Röntgenstrahlen. Angeblich sei Lupus festgestellt worden. Die Knoten brachen zum Teil auf, bedeckten sich dann mit Schorf. Während einzelne Geschwüre zuheilten, bildeten sich in der Folgezeit wieder neue Knoten und Geschwüre aus. Da die Geschwürsfläche in letzter Zeit sich wesentlich vergrößerte, suchte der Patient den Chefarzt einer Dermatologischen Klinik auf, der zunächst die mikroskopische Untersuchung des Geschwürs vornahm und darauf den Patienten veranlaßte, sich der Koagulationsbehandlung im hiesigen Krankenhause zu unterziehen. In seiner Überweisung schrieb der Kollege über die einzuschlagende Behandlung folgendes:

„Der Fall bietet mir in therapeutischer Hinsicht manche Schwierigkeiten. Obwohl ich sonst die flachen Epitheliome gern mit Röntgenstrahlen behandele, scheue ich mich bei der großen Flächenausdehnung in diesem Falle so vorzugehen, weil ich fürchten muß, durch diese Behandlungsmethode u. U. eine ungünstige Basis für eine vielleicht später doch noch nötige Operation zu schaffen. Andererseits kann ich mich nicht entschließen, zu einem rein chirurgischen Vorgehen zu raten. Die von Ihnen veröffentlichte Behandlungsmethode scheint mir die den besten Erfolg versprechende zu sein."

Befund (s. Abb. 64): Es handelt sich um einen 50jährigen Patienten in gutem Ernährungszustand. An der Schläfengegend der linken Gesichtshälfte findet sich in Handtellergröße eine Geschwürsfläche, deren Randpartien durch einen flachen Wall gebildet werden und zum Teil mit Schorf bedeckt sind. Auf der Geschwürsfläche liegen Inseln von dünnem, blaß aussehendem Narbengewebe. Weiter finden sich warzenartige, von Epithel entblößte, leicht blutende Granulationen von verschiedener Größe. Nach Mitteilung des überweisenden Arztes wurden von zwei verschiedenen Stellen Probeexzisionen gemacht, bei beiden ergab die histologische Untersuchung einwandfrei das Vorliegen eines Krompecher-Krebses.

Operation: In Avertinvollnarkose wird der Erkrankungsherd mit der Messerelektrode umschnitten und zwar 1 cm entfernt von dem Erkrankungsherd, danach die Geschwürsfläche mit der Plattenelektrode koaguliert. Die Geschwürsfläche zieht sich unter der Einwirkung der Koagulation stark zusammen. Dann wird der koagulierte Erkrankungsherd mitsamt der Temporalisfascie abgetragen und der Defekt durch gestielten Kopfhautlappen sofort gedeckt. Die Technik der Kopfhautplastik ist auf S. 68 näher beschrieben.

Verlauf: Der Wundverlauf gestaltete sich ohne Störung. Temperatursteigerungen traten nicht auf. Nach 14 Tagen wurde der Stiel des Hautlappens durchtrennt und zurückgelagert, und der auf der Höhe des Scheitels entstandene Defekt nach Abtragung der Granulationen durch Thierschsche Epidermislappen gedeckt. Impfstoffbehandlung wurde eingeleitet. 5 Wochen nach der Aufnahme war die Wundheilung abgeschlossen, so daß der Patient aus der Krankenhausbehandlung entlassen werden konnte. Abb. 65 zeigt den Zustand nach Ablauf eines Jahres, Abb. 66 den Zustand nach 3 Jahren.

Der Patient hat seit seiner Entlassung aus dem Krankenhause keinerlei Beschwerden mehr gehabt, hat erheblich an Gewicht zugenommen. Trotz der ausgedehnten Plastik ist, wie die Bilder zeigen, keine Entstellung zu sehen.



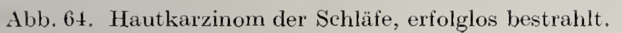


Abb. 64. Hautkarzinom der Schläfe, erfolglos bestrahlt.



Abb. 65. Zustand nach einem Jahr.



Abb. 66. Zustand nach 3 Jahren.

4. Krankengeschichte (Abb. 67—69):

Plattenepithelkarzinom der Stirn mit Beteiligung des Stirnbeins

Vor 4 Jahren bemerkte die Patientin einen Pickel an der Stirn, der sich vergrößerte und nicht zuheilte. Sie begab sich dann in ärztliche Behandlung und wurde mit Salben behandelt. Es trat zunächst eine Besserung ein, vorübergehend auch eine Vernarbung. Die Wunde brach dann aber immer wieder auf und vergrößerte sich im Laufe der Jahre. Seit einem Jahr befand sie sich in Bestrahlungsbehandlung. Im Verlauf der Bestrahlung trat aber eine weitere Verschlechterung ein, so daß nun die Geschwüre sich über die ganze Stirn ausdehnten. Schmerzen hatte die Patientin nicht.

Befund (s. Abb. 67): Die 70jährige Frau befindet sich in gutem Ernährungszustand. An der Stirn sieht man eine, über handflächengroße Geschwürsfläche. Zwischen leicht blutenden Granulationen sieht man weißglänzende Narben. Am Rande der Geschwürsfläche finden sich teils mit Schorf bedeckte, teils ulzerierte Knötchen. Das Stirnbein ist an den Randpartien deutlich verdickt.

Operation: In Avertinvollnarkose wird in 1 cm Entfernung von dem Rande des Geschwürs die Haut mit der Messereleketrode bis auf den Knochen durchtrennt, die Wundfläche mit der großen Plattenelektrode oberflächlich koaguliert und danach mit der Schälelektrode abgetragen. Man erkennt nun, daß der freiliegende Knochen an der Oberfläche durch die Geschwulst zerstört ist. Nach oberflächlicher Koagulation mit der Schälelektrode wird die äußere Knochenschale in ganzer Ausdehnung der Geschwürsfläche mit dem Meißel abgetragen. Da hiernach der Eindruck besteht, daß das kranke Gewebe vollständig entfernt ist, wird anschließend sofort die Deckung durch einen freien Kutislappen vom Oberarm vorgenommen. Auflegen von Silberplättchen und Trockenverband.

Die mikroskopische Untersuchung eines exzidierten Gewebsstückes ergab verhornendes Plattenepithelkarzinom.

Verlauf: Der freitransplantierte Kutislappen wird nekrotisch und stößt sich nach 14 Tagen ab. Unter diesem haben sich Granulationen ausgebildet. Nach 4 Wochen ist der Defekt bei normalem Temperaturverlauf mit frischen Granulationen bedeckt. Es wird sodann der Defekt nach Abtragung der Granulationen mit Epidermislappen gedeckt. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Nach weiteren 3 Wochen sind die Epidermislappen auf dem Defekt fest angeheilt, so daß die Patientin beschwerdefrei aus der Krankenhausbehandlung entlassen werden kann. Abb. 68 zeigt den Zustand der Patientin nach einem Jahr, Abb. 69 zeigt den Zustand nach 3 Jahren. Die Stirnhaut ist auch im Bereich des Transplantates vollkommen glatt. Eine Verdickung am Schädelknochen ist nicht feststellbar, desgleichen keine Metastasen. Der Ernährungszustand der Patientin ist ausgezeichnet. Sie hat in den letzten 3 Jahren 10 Pfd. an Gewicht zugenommen.



Abb. 67. Hautkarzinom der Stirn mit Beteiligung des Stirnbeines, erfolglos bestrahlt.



Abb. 68. Zustand nach einem Jahr.



Abb. 69. Zustand nach 3 Jahren.

5. Krankengeschichte (Abb. 70—73).

Basalzellenkarzinom des Gesichts mit Zerstörung des Stirnbeins, der Nase und der Augenhöhlen

Vor 15 Jahren bildete sich ein Geschwür an der linken Schläfengegend, das unter Salbenbehandlung und Lichtbestrahlungen sich zeitweise besserte und vernarbte, aber bald wieder aufbrach und weiter fraß. Vor 7 Jahren wurden Radiumbestrahlungen vorgenommen, jedoch ohne jeden Erfolg, die Geschwürsfläche dehnte sich nur noch weiter über die Stirn und über das Gesicht aus. Vor 5 Jahren wurde eine ausgedehnte Operation in einer Chirurgischen Klinik vorgenommen, dabei wurde das linke Auge mitentfernt. Danach trat zunächst Heilung ein. Nach ½ Jahr brach die Wunde jedoch wieder auf, die sich trotz Radium und Röntgenbestrahlung allmählich über die ganze Stirn ausdehnte und sowohl die Nase wie die Lider des rechten Auges zerstörte.

Befund (s. Abb. 70): Die 45jährige Frau ist von schmächtigem Körperbau und in leidlich gutem Ernährungszustand. Die Haut und Schleimhäute sind wenig durchblutet. Fast die ganze vordere Hälfte der Kopfhaut besteht aus einer Geschwürsfläche, in deren Bereich die Haare fehlen, zum Teil liegt der Knochen frei. An den Rändern sind zerfallene Knoten sichtbar, die schmierig belegt oder von leicht blutenden Granulationen bedeckt sind. Die Geschwürsfläche reicht an der linken Gesichtshälfte bis zur Höhe des Jochbeins, das linke Auge fehlt, die Nase ist im Bereich des knöchernen Teiles zerstört und die medialen Ränder des rechten Ober- und Unterlides sind ebenfalls von der Geschwulst ergriffen. Der rechte Bulbus ist nach außen gedrängt und die Konjunktiva stark gerötet. Im Bereich der zerstörten Nasenbeinwurzel kommen die Siebbeinzellen zum Vorschein, die zum Teil vom Tumor ausgefüllt sind. Die Sehschärfe auf dem rechten Auge ist nicht wesentlich herabgesetzt. Die Geruchswahrnehmung ist nicht beeinträchtigt. Die regionären Drüsen sind nicht vergrößert.

Mikroskopisch handelt es sich um ein Basalzellenkarzinom.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Drahtelektrode die Geschwürsfläche in 1 cm Entfernung vom Rande derselben und zwar an der Nase, der linken Gesichtshälfte und der Stirn umschnitten. Die Geschwürsfläche der linken Gesichtshälfte wird mit Plattenelektrode koaguliert, danach die Geschwulstmasse der linken Gesichtshälfte abgetragen und die erkrankte Tabula externa in diesem Bereich abgemeißelt. Dabei zeigt sich, daß im Bereich des linken Stirnbeins das Orbitaldach und die Stirnbeinhöhle vollkommen zerstört sind, so daß diese Knochenteile nach Koagulation mit der Plattenelektrode bis auf die Dura abgetragen werden müssen. Desgleichen wird das erkrankte Nasenbein entfernt. Bei der Größe des Eingriffs wird davon Abstand genommen, auch die Geschwürsteile der rechten Gesichtshälfte zu entfernen, zumal die Defektdeckung in dieser Ausdehnung mit einem einzigen Lappen nicht möglich gewesen wäre. Die Deckung des Defektes wird mit gestieltem Hautlappen aus dem linken Oberarm vorgenommen.

Verlauf: Der Wundverlauf ist ohne Störung, Temperatursteigerungen treten nicht auf. Nach 14 Tagen wird der Stiel des transplantierten Hautlappens am Oberarm durchtrennt und der Hautlappen in den linksseitigen Gesichtsdefekt eingenäht. Gleichzeitig wird aus der linken vorderen Brustwand ein gestielter Lappen für den übrigen Defekt gebildet und im Bereich der Nase und der Wange fixiert.

II. Operation: Nach 6 Wochen werden in Avertinvollnarkose die zurückgebliebenen Geschwulstteile der rechten Gesichtshälfte mit der Schälelektrode schichtweise abgetragen. Beim Entfernen der erkrankten Augenlider zeigt sich, daß die Geschwulst weit in die Orbitalhöhle hineingewuchert ist, desgleichen in den Tränen-Nasenkanal. Obwohl die Patientin die Erhaltung des rechten Auges dringend wünschte, kann die Operation jetzt nicht mehr unterbrochen werden. Es wird die Exenteratio bulbi vorgenommen und die Orbitalränder, die ebenfalls zerstört sind, werden entfernt. Danach wird der Defekt durch den zweiten gestielten Hautlappen gedeckt. Die Abb. 71 u. 72 zeigen die einzelnen Stadien des Vorgehens und Abb. 73 zeigt, daß die Deckung des ausgedehnten Defektes gelungen ist.

Am zweiten Tage nach der Operation, die ohne Störung verlief, und welche die Patientin gut überstand, tritt ohne erkennbare Ursache der Exitus letalis ein. Da die Patientin früher wiederholt Suizidabsichten äußerte, falls sie erblinden würde, ist das Vorliegen eines Suizids nicht auszuschließen.



Abb. 70. Hautkarzinom der oberen Gesichtshälfte (Jakobsches Geschwür).



Abb. 71. Zustand nach Koagulation und Defektdeckung der linken Gesichtshälfte.



Abb. 72. Zustand nach Koagulation der rechten Gesichtshälfte, Deckung durch gestielten Brusthautlappen.



Abb. 73. Zustand nach der Defektdeckung.

6. Krankengeschichte (Abb. 74—76).

Plattenepithelkarzinom der Kinngegend mit Beteiligung des Unterkiefers und der Halsdrüsen

Vor 4 Jahren bemerkte Patientin eine kleine Wunde am Kinn, die nur langsam zuheilte, dann aber des öfteren wieder aufbrach. Es bildete sich allmählich ein Geschwür aus. Homöopathische Behandlung blieb ohne Erfolg. Vor einem Jahr wurden Röntgenbestrahlungen (13) vorgenommen. Danach trat zunächst Besserung ein. Seit 4 Wochen vergrößerte sich das Geschwür sehr schnell. Patientin wurde nun von dem behandelnden Arzte zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 74): Die 52jährige Frau befindet sich in gutem Ernährungszustand. Am Kinn ist eine über fünfmarkstückgroße Wundfläche vorhanden, deren Grund von schmierigen Nekrosen und von leicht blutenden Granulationen bedeckt ist. Am Wundrand finden sich knotenförmige Verdickungen. Der Rand ist wallartig aufgetrieben und hart. Die Wundfläche steht in fester Verbindung mit dem Unterkiefer und läßt sich von diesem nicht verschieben. Die Submentaldrüsen sind bis zu Kirschgröße geschwollen und hart.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Unterlippe keilförmig von beiden Mundwinkeln bis zur Höhe des Zungenbeins mit der Messerelektrode umschnitten und die Geschwürsfläche mit der Plattenelektrode koaguliert. Sodann wird die Unterlippe in ihrer ganzen Ausdehnung vom Knochen gelöst. Dabei zeigt sich, daß die Kortikalis des Unterkiefers im Bereich der Geschwürsfläche zerstört ist. Die Kortikalis wird nach oberflächlicher Koagulation mit dem Meißel abgetragen. Sodann werden alle fühlbaren und sichtbaren Drüsen, einschließlich der beiden Submaxillardrüsen entfernt und der Defekt durch, aus den Seitenteilen der Wange gebildete, Weichteillappen nach dem Verfahren von Dieffenbach gedeckt.

Verlauf: Der Wundverlauf gestaltete sich ohne Störung und ohne jede Temperaturerhöhung. Impfstoffbehandlung wurde eingeleitet. Nach 5 Wochen war die Wundheilung abgeschlossen, und wurde die Patientin beschwerdefrei aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Abb. 75 zeigt den Zustand ¼ Jahr nach der Operation, Abb. 76 den Zustand nach 3 Jahren. Eine erhebliche Entstellung ist nicht eingetreten, die Funktion der Mundöffnung ist gut, die Patientin fühlt sich wohl und ist rezidivfrei. Nachweisbare Drüsen oder Metastasen sind nicht vorhanden.



Abb. 74. Hautkarzinom mit Beteiligung des Unterkiefers.



Abb. 75. Zustand nach $^1/_4$ Jahr.



Abb. 76. Zustand nach 3 Jahren.

7. Krankengeschichte (Abb. 77—80).

Plattenepithelkarzinom der rechten Halsseite mit Durchbruch in den Warzenfortsatz und Musculus sternocleidomastoideus

Vor 2 Jahren bildete sich ein Geschwür am Ansatz des rechten Ohrläppchens, das sich allmählich immer mehr vergrößerte. Da auf Röntgenbestrahlungen eine weitere Verschlechterung eintrat, wurde Patientin zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 77): Die 43jährige Frau ist in leidlichem Ernährungszustand. An der linken Halsseite vor dem Processus mastoideus findet sich ein über fünfmarkstückgroßes, tiefgehendes Geschwür, dessen Ausdehnung und Sitz aus der Abb. 77 erkennbar ist. Die unregelmäßigen Ränder sind hart und aufgetrieben. Der Geschwürsgrund ist schmierig belegt, teilweise mit leicht blutenden Granulationen bedeckt. Die rechtsseitigen Halsdrüsen sind deutlich fühlbar und hart. Die Glandula submaxillaris ist vergrößert.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwürsfläche mit der Messerelektrode in 2 cm Entfernung von dem Rande umschnitten. Danach wird der Geschwürsgrund und der angrenzende Hautrand mit der Plattenelektrode koaguliert. Nach Abtragung des koagulierten Gewebes mit dem Messer zeigt sich, daß die Geschwulst in den Warzenfortsatz eingebrochen und in den Musculus sternocleidomastoideus hineingewachsen ist. Der Processus mastoideus wird aufgemeißelt und mit der Zylinderelektrode werden die Geschwulstteile in demselben koaguliert, desgleichen die erkrankten Teile des Sternocleidomastoideus und der am Processus mastoideus ansetzenden Nackenmuskulatur. Das koagulierte Muskelgewebe wird mit dem Skalpell abgetragen, bis Tumormassen nicht mehr erkennbar sind. Da mit der Wahrscheinlichkeit gerechnet werden muß, daß nicht alles Kranke entfernt worden ist, wird von einer Deckung des Defektes abgesehen, die Wundfläche des Defektes oberflächlich koaguliert und die Wunde offen gehalten. Salbenverband.

Nach der mikroskopischen Untersuchung liegt ein verhornendes Plattenepithelkarzinom vor.

Verlauf: Der Wundverlauf gestaltet sich ohne Störung. Die Impfstoffbehandlung wird am 3. Tage nach der Operation eingeleitet. Die Koagulationsnekrosen stoßen sich unter eitriger Sekretion allmählich ab. Nach Ablauf von 4 Wochen ist die Wundfläche vollkommen gesäubert und der Defekt von frischen Granulationen ausgefüllt (s. Abb. 78).

Nach 5 Wochen wird die zweite Operation in Avertinvollnarkose ausgeführt, nachdem die mikroskopische Untersuchung der Granulationen ergeben hatte, daß Karzinomzellen nicht mehr vorhanden sind. Von einem Längsschnitt am Vorderrand des Sternokleidomastoideus werden nach Zurückpräparieren der Hautränder die rechtsseitigen Kinn- und Halsdrüsen exstirpiert. Dabei finden sich harte kleine Drüsen vor der Gefäßscheide bis zur Fossa supraclavicularis. Die Glandula submaxillaris wird ebenfalls entfernt. Die Granulationsmassen werden abgetragen und der Defekt mit Epidermislappen gedeckt. Nach Abschluß der Wundheilung und Impfstoffbehandlung wird Patientin 3 Monate nach der Aufnahme aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Abb. 79 zeigt den Zustand 1 Jahr nach der Operation, Abb. 80 den Zustand nach 3½ Jahren. In dem tiefeingezogenen Defekte sind die Querfortsätze der oberen Halswirbel zu fühlen und auch angedeutet zu sehen.

Der Allgemeinzustand der Patientin ist ein sehr guter. Sie ist beschwerdefrei, schmerzfrei und hat an Gewicht zugenommen. Drüsen sind nicht nachweisbar, desgleichen kein örtliches Rezidiv, auch sind keine Anzeichen für Metastasen vorhanden.



Abb. 77. Hautkarzinom am Hals mit Beteiligung des Processus mastoideus.



Abb. 78. Zustand 4 Wochen nach der elektrochirurgischen Behandlung.



Abb. 79. Zustand nach einem Jahr.



Abb. 80. Zustand nach 3½ Jahren.

8. Krankengeschichte (Abb. 81—82).

Lupuskarzinom beider Unterschenkel

Seit längerer Zeit besteht eine rötliche Verfärbung der Haut an beiden Unterschenkeln, mit leichter Schuppenbildung. Die Patientin kann keine Angaben über die Dauer des Bestehens dieser Veränderungen machen. Sie beobachtete vor 4 Monaten im Bereich dieser Hautveränderungen das Auftreten zahlreicher kleiner Pickel, die sich schnell vermehrten und auch auf die gesunde Haut übergriffen. Die Patientin wurde mit Salbenverbänden und Röntgenbestrahlungen behandelt. Da diese sich als erfolglos erwiesen, und die Veränderungen immer weitere Hautteile der Unterschenkel ergriffen, wurde die Patientin zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhaus überwiesen.

Befund (s. Abb. 81): Die 46jährige, blaß aussehende, schmächtige Frau befindet sich in mäßigem Ernährungszustand. An beiden Unterschenkeln zeigt die Haut eine rote Verfärbung und Verdickung, sie ist mit dicken Borken, zum Teil mit Granulationen bedeckt. Im Bereich der Hautveränderungen ist die Kutis sehr stark verdickt. Am rechten Unterschenkel ist fast die ganze Haut des mittleren und unteren Drittels zirkulär erkrankt, am linken Unterschenkel das untere Drittel, in dessen Bereich ein Teil der medialen Hautfläche keine Veränderungen zeigt. Wassermannsche und Kahnsche Reaktion sind negativ. Drüsen sind in beiden Leistengegenden kaum fühlbar.

Operation: In Avertinvollnarkose werden mit der Schälelektrode durch Koagulotomie die erkrankten Hautstellen an beiden Unterschenkeln abgetragen. Die Kutis erweist sich dabei als stark verdickt. Es läßt sich eine etwa 1 mm dicke Schicht der unteren Kutis erhalten, die in oberflächlichster Schicht koaguliert ist. Es wird ein Salbenverband auf die koagulierte Fläche gelegt.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß ein Lupuskarzinom vorliegt. Die Kutis ist durchsetzt von kleinzelligen Entzündungsinfiltraten, mit denen eine gewisse Fibrosis des Bindegewebes einhergeht. Vereinzelt zeigen sich Ansammlungen epitheloider Zellen in Knötchenform. Die Epidermis ist papillär gewuchert, sendet zugleich unscharf sich abgrenzende, in das Bindegewebe sich verlierende Zapfen in die Tiefe.

Verlauf: Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Bereits nach 14 Tagen ist die Wundfläche von Granulationen bedeckt, die nach weiteren 14 Tagen sich vollständig spontan epithelisiert haben. Die neugebildete Haut ist glatt und gleichmäßig, weist aber durch rötliche und bläuliche Verfärbung eine marmorierte Zeichnung auf, wie die farbige Photographie der Abb. 42 deutlich erkennen läßt. Auf Grund des überraschenden Untersuchungsbefundes, daß ein Lupuskarzinom vorliegt, wird der Patientin zu einer ausgiebigeren Operation geraten. Patientin kann sich aber hierzu nicht entschließen, sie ist lediglich mit der Defektdeckung kleinerer, noch bestehender Granulationsflächen des linken Unterschenkels einverstanden. In Avertinvollnarkose wird am linken Unterschenkel der frühere Erkrankungsherd mit der Schälelektrode bis auf die Faszie vollständig abgetragen und die Wundfläche oberflächlich koaguliert. Nach Ablauf von 5 Wochen ist die Wundfläche von frischen Granulationen bedeckt, bei denen an keiner Stelle die Neigung zur Epithelisierung besteht. Deshalb wird der Defekt nach Abtragung der Granulationen mit Epidermislappen gedeckt. Diese sind nach Ablauf von 14 Tagen fest angeheilt. Abb. 82 zeigt den rechten Unterschenkel, dessen Wundfläche sich spontan vollständig überhäutet hat, und den linken Unterschenkel, an dem die Defektdeckung durch Epidermistransplantation vorgenommen wurde.

Die zweite mikroskopische Untersuchung der Hautstücke und Granulationen des linken Unterschenkels, 4 Wochen nach der ersten Elektrokoagulation, ergibt, „daß kein Anhalt mehr für Lupus, noch weniger für Karzinom sich findet. Bei der Hautulzeration liegt eitriges, schlaffes Granulationsgewebe vor, das in der Tiefe eine gewisse Fibrosis besitzt. Auf Tuberkulose hindeutende Prozesse fehlen". Die Patientin, die 12 Wochen nach der Aufnahme aus der Krankenhausbehandlung entlassen wurde, blieb in weiterer Beobachtung des Krankenhauses. Im Laufe eines halben Jahres zeigte sich bei der Patientin weder Lupus noch Karzinom.



Abb. 81. Lupuskarzinom an beiden Unterschenkeln.

Abb. 82. Zustand 4 Wochen nach der Koagulotomie; spontane Vernarbung rechts, Epidermistransplantation links.

9. Krankengeschichte (Abb. 83—86).

Hautsarkom des linken Unterschenkels

Vor 2 Jahren bemerkte Patient an der Außenseite des linken Unterschenkels, etwa in der Mitte desselben, einen derben Knoten von der Größe einer Kirsche, der sich angeblich noch gut verschieben ließ. Schmerzhaftigkeit und Rötung waren nicht vorhanden. Da nicht die geringsten Beschwerden vorhanden waren, schenkte Patient der Geschwulst keine Beachtung. $^3/_4$ Jahr später bemerkte er eines Morgens auf der Höhe des Knotens eine Erweichung, aus der sich etwas Blut entleerte. Im weiteren Verlauf entzündete sich die umliegende Haut und es kam zu einer derben Schwellung von etwa Handtellergröße. Patient ging zum Arzt, der Umschläge mit essigsaurer Tonerde verordnete, worauf die Entzündung zurückging, die Absonderung jedoch stärker wurde. Der behandelnde Arzt schickte ihn deshalb in eine Klinik. Dort wurden nach einer Röntgenaufnahme Bestrahlungen vorgenommen. Nach halbjähriger Radium- und Röntgenbehandlung bildete sich das Gewächs in ein ausgedehntes Geschwür um, das sehr stark absonderte. Seitdem konnte Patient kaum noch gehen und hatte auch in Ruhelage starke Schmerzen. Da eine Besserung nicht abzusehen war, wurde Patient von dem Hausarzt zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhaus überwiesen.

Befund (s. Abb. 83): Der Patient ist 55 Jahre alt und in gutem Ernährungszustand. An der Außenseite des linken Unterschenkels findet sich in der Mitte ein kleinhandtellergroßes Geschwür, dessen Ränder scharf begrenzt und wallartig aufgeworfen sind. Die Umgebung ist derb infiltriert, am oberen Rande finden sich mehrere harte, kirschkerngroße Knoten. Die Haut ist in über Handflächengröße von den Bestrahlungen braun pigmentiert. Der Grund des Geschwürs ist schmierig belegt, nekrotische Faszienreste und Muskulatur sind erkennbar, am medialen Rande finden sich leicht blutende Granulationen. Kahnsche und Wassermannsche Reaktion sind negativ.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Haut in 2 cm Entfernung von dem Rande der Geschwürsfläche mit der Messerelektrode durchtrennt. Dann wird die Geschwürsfläche und die Randpartie der Haut mit der Plattenelektrode koaguliert und die koagulierten Teile mit dem Skalpell abgetragen. Da das nunmehr freiliegende Muskelgewebe noch von der Geschwulst durchsetzt ist, wird die Oberfläche der freiliegenden Muskelpartie in $1/_2$ cm Tiefe koaguliert. Da es ungewiß ist, ob bereits alle erkrankten Teile zerstört sind, wird das koagulierte Muskelgewebe nicht abgetragen, sondern der spontanen Abstoßung überlassen. Die Wundfläche wird mit Salbenlappen bedeckt.

Verlauf: Der Wundverlauf gestaltet sich ohne Störung und ohne nennenswerte Temperatursteigerung. Die Nekrosen stoßen sich allmählich unter Bäder- und Salbenbehandlung ab. Die Impfstoffbehandlung wird am 8. Tage nach der Operation begonnen. Nach Verlauf von 8 Wochen ist die Wunde gesäubert und der Defekt von frischen Granulationen ausgefüllt. Es wird dann der Defekt nach Abtragung der Granulationen mit Epidermislappen gedeckt.

12 Wochen nach der Aufnahme war die Wundheilung und Impfstoffbehandlung abgeschlossen, der Patient wurde beschwerdefrei entlassen. Schmerzen waren nicht mehr vorhanden. Er konnte wieder gehen und seinen Beruf aufnehmen.

Abb. 85 zeigt den Zustand nach einem Jahr, Abb. 86 den Zustand nach 3 Jahren. Die Untersuchung nach 3 Jahren ergibt, daß ein Rezidiv oder Metastasen nicht aufgetreten sind, daß der Patient ohne Stock und ohne jegliche Beeinträchtigung gehen kann, und daß er 20 Pfd. an Gewicht zugenommen hat.



Abb. 83. Sarkom des Unterschenkels mit Beteiligung der Muskulatur. Erfolglose Bestrahlung.



Abb. 84. Zustand 8 Wochen nach der Koagulation und Defektdeckung.



Abb. 85. Zustand nach einem Jahr.



Abb. 86. Zustand nach 3¼ Jahren.

10. Krankengeschichte (Abb. 87—90).

Inoperables Riesenzellensarkom-Rezidiv der Haut und Weichteile des Unterschenkels

Vor 3/4 Jahren zeigte sich an der Haut der Innenseite des rechten Unterschenkels ein Knoten, der sich langsam vergrößerte. Vor einem viertel Jahr wurde dieser operativ entfernt, bildete sich aber bereits nach 4 Wochen in der Narbe wieder aus. Vorgenommene Röntgenbestrahlungen beschleunigten nur das Wachstum. Der dann zu Rate gezogene Arzt leitete eine Radiumbehandlung ein. Da sich diese aber nach 14 Tagen bereits als erfolglos erwies und die Geschwulst rapide weiterwucherte, überwies der behandelnde Arzt die Patientin zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhaus.

Befund (s. Abb. 87): Die 50jährige Patientin befindet sich in mäßigem Ernährungszustand. Die Gesichtsfarbe ist blaß. Wegen der Schmerzen im rechten Unterschenkel kann Patientin nicht mehr auftreten und gehen. Es sind auch Schmerzen im Leib und Appetitlosigkeit vorhanden. Eine Geschwulst ist aber in der Bauchhöhle nicht nachweisbar. An der Innenseite des rechten Unterschenkels findet sich eine faustgroße, blumenkohlartige, blaurötliche Geschwulstmasse. Die Haut ist in diesem Bereich zerstört. Am oberen Rande ist noch ein Teil der Narbe zu erkennen, welche von der früheren Operation herrührt. Der obere Rand der Geschwulst liegt in Höhe der Tuberositas tibiae, der untere Rand an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel. Die Geschwulst reicht bis an den lateralen Rand der Tibia, medialwärts bis zur Mittellinie der Rückseite des Unterschenkels. Die Hautränder sind im Bereich der Geschwulst scharf abgegrenzt und von ihr überlagert. Die Geschwulst blutet bei Berührung. Das untere Drittel des Unterschenkels ist stark ödematös geschwollen. Drüsen in der rechten Leistenbeuge sind kaum fühlbar. Die aktive Bewegung im Kniegelenk ist infolge der Schmerzhaftigkeit beschränkt. Aktive Streckung im Fußgelenk ist nicht möglich, während die Beugung unbehindert ist.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Haut des Unterschenkels 1 bis 2 cm entfernt von dem Geschwulstrand mit der Messerelektrode durchtrennt. Bei dem Versuch, die Geschwulst mit der Plattenelektrode zu koagulieren, versagt der Koagulationsstrom durch Störung in einem Transformator. Es kann deshalb nur mit dem Schneidestrom die Geschwulst mit Hilfe der Schälelektrode schichtweise abgetragen werden und das Wundbett oberflächlich koaguliert werden.

Mikroskopisch handelt es sich um ein polymorphzelliges Riesenzellensarkom mit Übergang in Myxosarkom. Das Geschwulstgewebe besteht aus in lockerem Verbande liegenden riesenhaften polymorphen Zellen, deren Kerne ungemein chromatinreich sind, in Riesenkerne übergehen. Die Ausbildung einer Zwischensubstanz fehlt zumeist, oder ist myxomatös.

Verlauf: Nach Ablauf von 5 Wochen haben sich im Wundbereich zwei kirschgroße Rezidive ausgebildet. Es wird deshalb in Avertinvollnarkose die elektrochirurgische Behandlung wiederholt, diesmal mit starker Koagulation des Wundgebietes und Abtragung der Nekrosen mit der Schälelektrode durch Koagulotomie. Die Wunde wird offen mit Salbenlappen behandelt. Nach weiteren 5 Wochen bedecken frische Granulationen die Wundfläche. Die äußere Kortikalis der Tibia hat sich in dem freiliegenden Bereich sequestriert. Der Sequester wird in Avertinvollnarkose abgetragen, die angrenzende Knochenschicht abgemeißelt, das Granulationsgewebe bis in die Muskulatur exzidiert und dann der Defekt auch im Bereich der Knochenfläche mit Thierschschen Epidermislappen gedeckt. Die Wundheilung geht ohne Störung vor sich. Die Epidermislappen heilen vollständig auch im Bereich des Knochens an. 12 Wochen nach der Aufnahme wird Patientin aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Sie kann ohne Schmerzen gehen. Die Funktion des Fußgelenks ist im Sinne der Streckung nach wie vor behindert, das Kniegelenk ist frei beweglich. Abb. 89/90.

Bei der Nachuntersuchung nach 3/4 Jahren ergibt sich, daß die auf den Defekt transplantierten Epidermislappen auch im Bereich der Tibia glatt und reizlos, und ein Rezidiv oder Metastasen nicht aufgetreten sind. Die Patientin hat 20 Pfund an Gewicht zugenommen, sie fühlt sich gesund und kann ohne Stock beschwerdefrei gehen. Die Funktion des rechten Fußgelenkes ist frei und fast normal.



Abb. 87. Riesenzellensarkom des Unterschenkels, erfolglos bestrahlt.

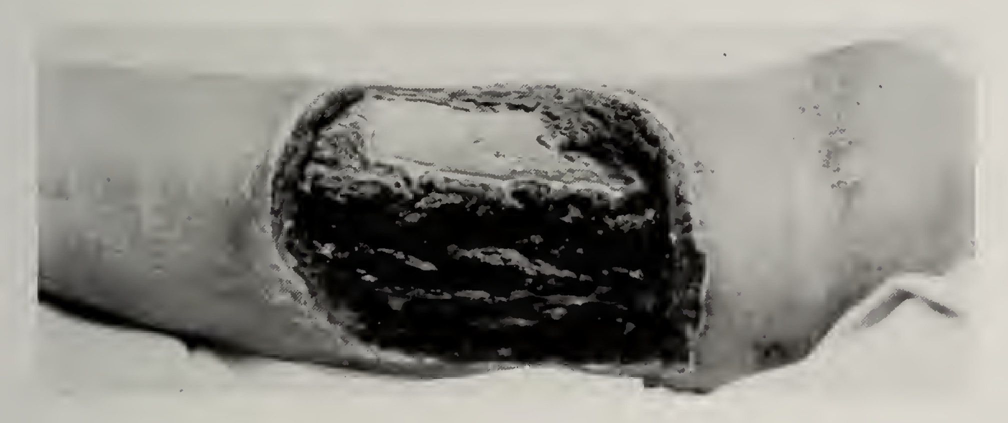


Abb. 88. Zustand 6 Wochen nach der Koagulationsbehandlung.



Abb. 89/90. Zustand nach 10 Wochen Epidermistransplantation.

11. Krankengeschichte (Abb. 91—96).

Karzinomrezidiv des Nasenrückens. Gestielte Plastik aus der Stirn

Vor 1½ Jahren bildete sich eine kleine Geschwulst auf dem Nasenrücken, die sich mit Schorf bedeckte, den Patient oft abkratzte. Da die Wunde nicht ausheilte, sondern sich immer wieder mit Schorf bedeckte und langsam sich vergrößerte, suchte Patient vor ½ Jahr einen Arzt auf. Dieser stellte fest, daß ein Krebs vorlag und brannte ihn elektrisch aus. Die Wunde heilte sehr langsam. Es bildete sich aber wieder eine Geschwulst aus, die nochmals elektrisch behandelt wurde. Nach weiteren 8 Wochen vernarbte die Wunde an der Nase. Bald zeigte sich eine neue Wucherung, welche der behandelnde Arzt wieder wegbrennen wollte. Infolge der langdauernden, stets ergebnislosen Behandlung verlor Patient die Geduld und zog einen anderen Arzt zu Rate, der ihn dem Vinzenz-Krankenhaus überwies.

Befund (s. Abb. 91 u. 92): Der mittelgroße, kräftig gebaute 43jährige Mann befindet sich in gutem Ernährungszustand. Der Nasenrücken ist von einer entstellenden, dünnen, rötlichen Narbe eingenommen, die von den früher vorgenommenen Eingriffen herrührt. In der Mitte der Narbe findet sich eine zweistecknadelkopfgroße Geschwulst, welche dem Knorpel des Nasenrückens fest aufsitzt. Die regionären Drüsen sind nicht vergrößert.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Drahtelektrode die Haut und die Narbe der Nase vom Rücken bis zu den Nasenflügeln im Gesunden umschnitten und die Narbe einschließlich der Geschwulst mit der Schälelektrode abgetragen. Die Geschwulst selbst wird dabei unter der Einwirkung des Hochfrequenzstromes vollkommen zerstört, so daß eine mikroskopische Untersuchung nicht in Betracht kommt. Periost des Nasenbeins und die äußere Kortikalis werden mit Meißel abgetragen, ebenfalls die äußere Schicht des Nasenknorpels in dem freiliegenden Bereiche. Teile von diesen wurden zur mikroskopischen Untersuchung geschickt, die ergab, daß in diesen Stücken Tumorzellen nicht vorhanden waren. Sodann wird ein gestielter Lappen aus der Stirn gebildet und in den Defekt des Nasenrückens eingenäht.

Verlauf: Der Wundverlauf gestaltet sich vollständig reaktionslos und temperaturfrei. Nach 14 Tagen sind die eingenähten Wundränder des Stirnhautlappens fest eingeheilt. In Lokalanästhesie wird der Stiel durchtrennt, der Lappen vollständig in den Defekt eingenäht und der Stiel des Stirnhautlappens in den Defekt der Stirnhaut zurückgelagert. Der daselbst zurückbleibende Defekt wird nach Anfrischung der Granulationen mit Epidermislappen aus dem Oberschenkel gedeckt. Nach Ablauf von weiteren 14 Tagen sind sämtliche Wunden und Defekte vollkommen verheilt (s. Abb. 95 u. 96), Patient wird aus der Krankenhausbehandlung entlassen mit der Weisung, nach Ablauf eines halben Jahres zur Korrektur des verpflanzten Hautlappens der Nase sich im Krankenhaus wieder einzufinden.





Abb. 91. Hautkarzinomrezidiv des Nasenrückens. Abb. 92.



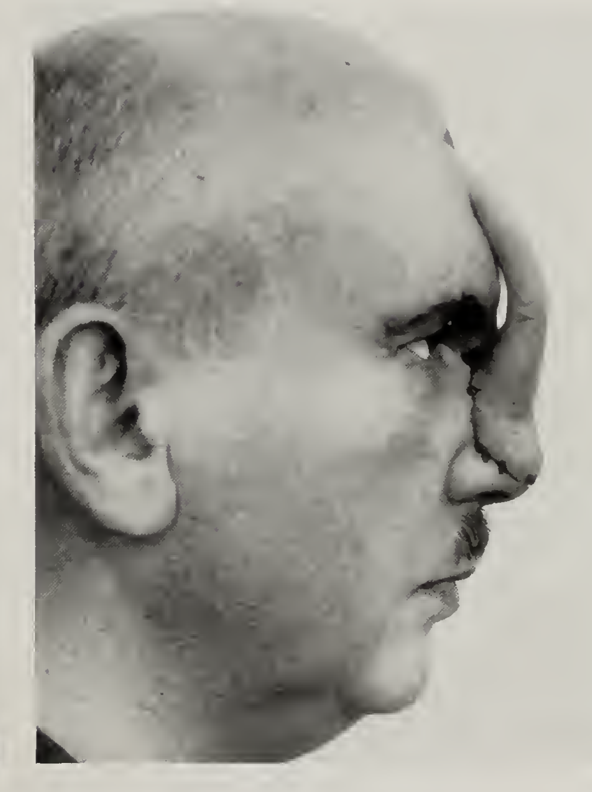


Abb. 93. Hautplastik aus der Stirn. Abb. 94.





Abb. 95. Zustand nach 4 Wochen. (Lappenkorrektur erfolgt später nach Schrumpfung.) Abb. 96.



Abb. 97. Karzinom des Nasenflügels.



Abb. 98. Zustand nach der Defektdeckung aus der Wange, vor der Stieldurchtrennung und Lappenkorrektur.

2. Die bösartigen Geschwülste der Orbita

a) Arten und Verhalten. Die mannigfachen Arten bösartiger Geschwülste der Orbitalhöhle können von jedem Teile der zugehörigen Gewebe ausgehen. Die überwiegende Mehrzahl der primären Geschwülste der Orbita bilden die Sarkome. Da diese frühzeitig in Erscheinung treten und somit frühzeitig zur Behandlung kommen, werden sie fast immer operativ behandelt. Karzinome kommen entweder in Form von Metastasen vor, oder sie treten im Bereiche der Lider oder der Konjunktiva auf und wachsen sekundär in die Orbita hinein.

Mit der Radium- und Röntgentherapie sind Erfolge bei allen Geschwülsten der Orbita so gut wie gar nicht erzielt worden. Handelt es sich um Rezidivbildung nach operativer Entfernung primärer Tumoren der Augenhöhle oder um Karzinome der Lider oder Konjunktiva, die weitgehende Zerstörungen in der Orbitalhöhle hervorgerufen haben, so ist besonders dann, wenn die Strahlenbehandlung sich als erfolglos erwiesen hat, die elektrochirurgische Behandlung die einzige, die noch Aussicht auf Heilung geben kann.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Die Behandlung muß stets in Allgemeinnarkose vorgenommen werden, für die vor allem die Avertinvollnarkose in Betracht kommt. Weit im Gesunden wird zunächst die Orbitalhöhle mit der Messerelektrode umschnitten. Die erkrankten Teile werden mit der Plattenelektrode koaguliert und nach Abtragung der erkrankten Weichteile die Exenteratio bulbi in der üblichen Weise vorgenommen. Sind die Orbitalränder mitergriffen, so müssen diese koaguliert und mit dem Meißel entfernt werden. Ist man bei sehr großer Ausdehnung der Geschwulst im Zweifel, ob alles Kranke entfernt werden konnte, so ist die Wunde nach nochmaliger oberflächlicher Koagulation offen zu halten, andernfalls wird sofort die Deckung vorgenommen.

c) Die Defektdeckung. Für die Defektdeckung werden gestielte Hautlappen verschiedener Herkunft benutzt. So kann ein gestielter Wangenlappen durch Verschiebung der Wange genügen, sonst dient ein gestielter Hautfettlappen aus dem Oberarm, oder ein gestielter Stirnhautlappen zur Deckung. Beispiele von jeder dieser drei Arten der Deckung finden sich in den angeführten Fällen. Ich halte die Defektdeckung durch gestielte Stirnhautlappen, mit gleichzeitiger Deckung des Stirnhautdefektes durch Epidermislappen für das schonendste und sicherste, dabei für ein kosmetisch zufriedenstellendes Verfahren, das bei alten Leuten, bei denen es auf Schnelligkeit der operativen Deckung ankommt, am meisten zu empfehlen ist. Die Einwände die Kurtzahn kürzlich vom kosmetischen Standpunkt gegen die Verwendung gestielter Hautlappen im Gesicht gemacht hat, werden durch meine Ergebnisse (Abb. 104, 110, 139) widerlegt.

d) Das Vorgehen bei verschiedenartigen Lokalisationen.

α) Plattenepithelkarzinom des Augenlides mit Zerstörung des inneren Augenwinkels, des Orbitalrandes und Tränennasenbeins. Die Erhaltung des Auges kommt in diesem Fall nicht in Betracht, auch wenn die Sehschärfe nicht gelitten hat. Bei dieser Ausdehnung der Geschwulst ist, wie aus der Krankengeschichte Nr. 12 hervorgeht, auch das angrenzende Periost und die knöcherne Umrahmung der Augenhöhle, sowie der Nase stets miterkrankt. Diese sind nach Umschneidung des Erkrankungsherdes weit im Gesunden und nach Koagulation der Geschwürsfläche abzutragen und mit dem Meißel zu entfernen. In dem beschriebenen Falle wurde nach Ausräumung der Augenhöhle die Deckung durch einen gestielten Lappen aus dem Oberarm vorgenommen. Das Ergebnis ist aus den Abb. 99/100 zu erkennen und zwar nach einem Zeitraum von 2 Jahren und 7 Jahren. Ein Rezidiv ist bei der Patientin in dieser Zeit nicht aufgetreten, auch Metastasen waren nicht nachzuweisen.

Ein zweiter Fall von Plattenepithelkarzinom des Unterlides, mit Beteiligung des inneren Nasenwinkels und Tränennasenkanals (s. Krankengeschichte Nr. 13, Abb. 102) wurde in gleicher Weise behandelt, nur wurde der Defekt durch gestielten Lappen aus der Stirnhaut gedeckt. Abb. 104 zeigt den Zustand nach 4½ Jahren, aus dem ersichtlich ist, daß eine Entstellung durch den gestielten Hautlappen und durch die Deckung des Stirnhautdefekts mit Epidermislappen nicht vorliegt.

Ein dritter Fall, bei welchem eine ausgedehnte, geschwürige Zerstörung des Unterlides und der benachbarten Haut und der Orbitalränder vorlag, wurde von mir in Brasilien operiert. Da der Verdacht vorlag, daß bei dieser Patientin durch den elektrochirurgischen Eingriff nicht alles Kranke entfernt war, wurde die Wunde offen behandelt, um gegebenenfalls eine zweite Koagulation, bei Auftreten von Rezidiven, vornehmen zu können. Ein Rezidiv trat aber, wie mir von dem behandelnden Kollegen aus Brasilien mitgeteilt wurde, nicht ein, so daß dieser die Deckung des Defekts vornehmen konnte, in diesem Falle durch Wangenverschiebung, wie Abb. 101 zeigt. Das Bild zeigt den Zustand 1 Jahr nach der Operation, in welcher Zeit sich Rezidive oder Metastasen nicht gezeigt haben.

β) Rezidivtumoren der Augenhöhle. Es muß bei diesen Rezidiven nach operativer Entfernung primärer Augenhöhlentumoren grundsätzlich in der gleichen Weise vorgegangen werden wie es unter *α*) beschrieben worden ist, gleichgültig ob die Augenlider oder der Bulbus von der Rezidivgeschwulst noch verschont sind oder nicht. Ist das knöcherne Orbitaldach mitergriffen, so ist nach der Koagulation mit der Zylinderelektrode der Knochen mit dem Meißel zu entfernen. Gegebenenfalls muß der Stumpf des Sehnerven, die Dura, ja auch das Stirnhirn koaguliert werden (s. Krankengeschichte Nr. 14, Abb. Nr. 105). Ist mit Sicherheit alles Kranke entfernt, so kann sofort die Deckung angeschlossen werden, sonst muß nach oberflächlicher Koagulation der Wundhöhle zunächst offene Wundbehandlung stattfinden. Die Art der Deckung richtet sich nach der Lage des Falles. Bei alten Leuten ist es am ratsamsten, die Deckung durch gestielten Stirnhautlappen vorzunehmen.

Geschwülste, die in die benachbarte Kieferhöhle, Nasenhöhle, oder in die Siebbeinzellen durchgebrochen sind, werden in gleicher Weise behandelt, wie die in die Orbitalhöhle durchgebrochenen Oberkiefertumoren (s. Seite 124, Krankengeschichte Nr. 22).

Aus der Lexerschen Klinik teilt v. Seemen 5 mit Erfolg elektrochirurgisch behandelte Orbitalgeschwülste mit. Es handelte sich um inoperable und erfolglos bestrahlte Rezidive von 2 Sarkomen und 3 Karzinomen. Bei einer Beobachtungszeit von 7½ Monaten bis zu 1½ Jahren sind bei diesen Patienten keine Rezidive in Erscheinung getreten. Bei allen Patienten wird die erhebliche Gewichtszunahme betont, die sich zwischen 10 und 24 kg bewegt.

12. Krankengeschichte (Abb. 99 u. 100).

Orbitalkarzinom

Vor 8 Jahren bildete sich eine braune Kruste am linken Unterlid, an der Patientin häufig kratzte. Im Laufe einiger Jahre bildete sich ein Geschwür aus, das nicht zuheilte. Vor 3 Jahren wurde das Geschwür durch Operation entfernt. Nach einem halben Jahr zeigte sich wieder ein Geschwür an der operierten Stelle. Die dann eingeleitete Bestrahlungsbehandlung hatte keinen Erfolg. Das Geschwür wurde immer größer und ging auf die Nase und die linke Gesichtsseite über. Auch an dem Oberlid bildete sich ein Geschwür aus.

Befund: Die 65jährige Frau befindet sich in leidlichem Ernährungszustand. In über Fünfmarkstückgröße besteht eine Wundfläche am unteren Augenlid, die das Lid größtenteils zerstört hat. Die Wunde ist schmierig belegt, teils von frischen, leicht blutenden Granulationen bedeckt. Zwischen diesen finden sich in der Mitte Narbeninseln von weißlich grauer Farbe und glatter Oberfläche. Im Bereich der Wunde ist das Gewebe verdickt und von der Unterlage nicht verschieblich. Die Geschwürsfläche reicht über den inneren Augenwinkel und zieht von diesem an der linken Nasenfläche vorbei bis in Höhe des Nasenflügels, nach außen bis zum äußeren Augenwinkel. Der untere Teil des Bulbus und der Konjunktiva ist ebenfalls ergriffen, desgleichen das Oberlid am inneren Augenwinkel. Die Sehschärfe im Bereich des linken Auges ist normal. Patientin wird jedoch darauf aufmerksam gemacht, daß das Auge unbedingt geopfert werden muß. Eine photographische Aufnahme von dem Zustand vor der Operation wurde seiner Zeit vor 8 Jahren nicht gemacht. Die elektrochirurgische Behandlung der damaligen Zeit strebte lediglich die Sterilisation ulzerierter Wundflächen an und wurde noch mit dem alten Diathermieapparat vorgenommen, der für diese Zwecke ausreichte.



Abb. 99. Orbitalkarzinom mit Beteiligung des Bulbus und Orbitalrandes. Zustand 2 Jahre nach der Koagulationsbehandlung.



Abb. 100. Zustand nach 7 Jahren.

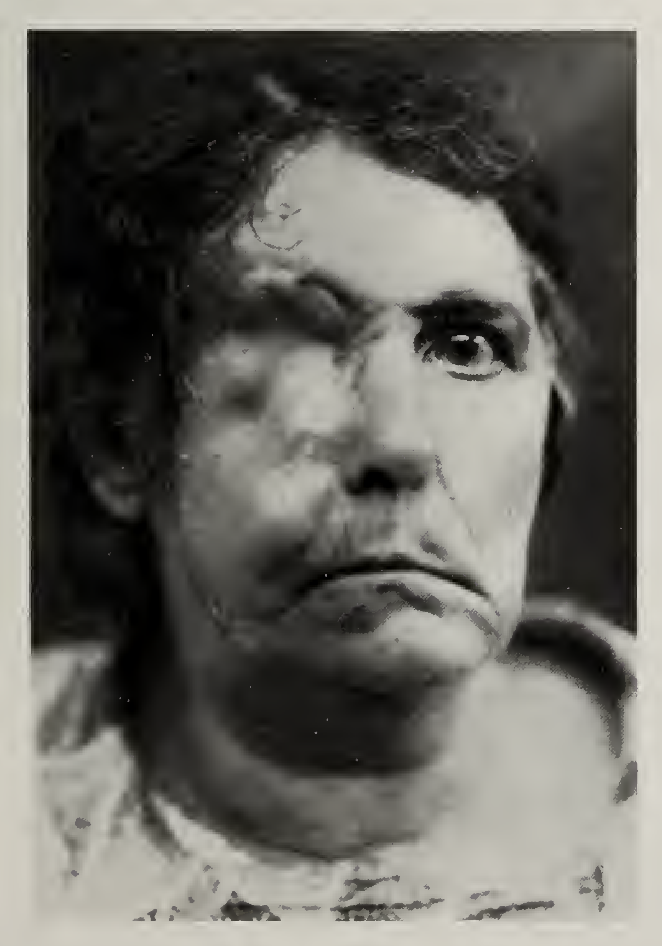


Abb. 101. Inoperables Orbitalkarzinom. Zustand nach einem Jahr. Defektdeckung durch Wangenverschiebung.

Operation: In Äthernarkose — die Maske wird jedesmal bei Anwendung des Hochfrequenzstromes entfernt — wird die Geschwürsfläche mit der Plattenelektrode oberflächlich verschorft. Nachdem auf diese Weise die Wundfläche sterilisiert ist, wird die blutige Operation angeschlossen, die Exenteratio bulbi ausgeführt, ferner der untere Orbitalrand und die knöcherne Umgrenzung des inneren Augenlides, die durch die Geschwulst zerstört ist, mit dem Meißel entfernt. Der Defekt wird durch einen gestielten Lappen aus dem Oberarm gedeckt.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß ein Plattenepithelkarzinom vorliegt.

Verlauf: Der Wundverlauf gestaltet sich reaktionslos. Nach 16 Tagen wird der Stiel des Armlappens durchtrennt, eingenäht und der Defekt am Arm durch Epidermislappen gedeckt. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Nach Ablauf von 5 Wochen sind die Wunden verheilt und die Patientin wird aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Abb. 99 zeigt den Zustand nach 2 Jahren, Abb. 100 den Zustand nach 7 Jahren. Patientin ist beschwerdefrei. Rezidiv oder Metastasen sind nicht nachweisbar.

13. Krankengeschichte (Abb. 102—104).

Orbitalkarzinom

Vor 6 Jahren wurde die Patientin wegen eines Geschwürs am Unterlid operiert. Vor 3 Jahren trat wieder eine Geschwürsbildung auf. Die Patientin wurde seit dieser Zeit ständig und zuletzt auch mit Röntgenstrahlen behandelt. Es trat eine weitere Verschlechterung ein; das Geschwür beschränkte sich nicht nur auf das Unterlid, sondern zog zum Augenwinkel. Auch am Oberlid bildete sich eine kleine Geschwulst aus. Die Bindehaut des Augapfels entzündete sich stärker und die Schmerzen im rechten Auge wurden größer.

Befund (s. Abb. 102): Die 73jährige Frau befindet sich in gutem Ernährungszustande. Das rechte untere Augenlid ist geschwürig zerfallen. Es sitzt fest am unteren Orbitalrande auf. In der Mitte des Jochbeins findet sich eine harte Infiltration. Im inneren Augenwinkel und am oberen Augenlid sitzt eine fast kirschgroße Geschwulst, die in den Tränen-Nasenkanal und das Tränenbein hineingewachsen ist. Drüsen oder Metastasen sind nicht festzustellen.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Orbitalhöhle, etwa ½ cm von dem inneren Rande derselben entfernt, mit der Drahtelektrode bis zur Mitte des Nasenrückens umschnitten. Mit kleiner Plattenelektrode wird die Geschwulst am inneren Augenwinkel koaguliert, desgleichen die Geschwürsfläche am unteren Augenlid. Danach wird die Exenteratio bulbi vorgenommen und der Infraorbitalrand abgemeißelt. Die Geschwulst am inneren Augenwinkel hat die knöcherne Umgrenzung des medialen Orbitalrandes und das angrenzende Nasenbein zerstört. Die erkrankten Teile werden nach Koagulation mit dem scharfen Löffel oder mit dem Hohlmeißel entfernt. Der Orbitaldefekt wird sofort durch einen gestielten Stirnlappen gedeckt. In die rechte Nasenhöhle wird ein mit Jodoformgaze umwickeltes Gummidrain zur Ableitung der Sekrete eingelegt. Der an der Stirn entstandene Hautdefekt wird mit Epidermislappen gedeckt.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß ein Hautkarzinom vorliegt.

Verlauf: In den ersten Tagen nach der Operation schwankt die Temperatur bis 37,4°, dann ist der Temperaturverlauf normal, ständig unter 37°. Die Patientin steht am 2. Tage auf. Am 10. Tage sind die freien wie der gestielte Lappen gut angeheilt, die Wunde ist reaktionslos, die Sekretion aus dem Drain ist gering. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. 12 Tage nach der Aufnahme wird die Patientin aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

Die Nachuntersuchung nach einem Jahr ergibt guten Allgemeinzustand der Patientin; ein Rezidiv ist nicht nachweisbar (s. Abb. 103). Nach 4½ Jahren (s. Abb. 104) ist der Zustand unverändert gut. Nach 4½ Jahren ist Patientin beschwerdefrei, Rezidiv oder Metastasen sind nicht vorhanden.



Abb. 102. Orbitalkarzinom mit Beteiligung des Bulbus und Tränennasenkanals.



Abb. 103. Zustand nach einem Jahr. Defektdeckung mit gestieltem Stirnhautlappen.



Abb. 104. Zustand nach 4½ Jahren.

14. Krankengeschichte (Abb. Nr. 105—106).

Sarkomrezidiv der Orbita

Vor 7 Jahren verletzte sich die Patientin durch Stoß an der rechten Schläfe, an der eine rot und blau verfärbte Schwellung auftrat, die sich langsam zurückbildete. ¾ Jahre später zeigte sich an der gleichen Stelle eine kirschgroße Geschwulst, die bald danach aufbrach. Patientin wurde von dem behandelnden Arzte einem Krankenhause überwiesen und dort mit Radium bestrahlt, wonach sich die Geschwulst zurückbildete und die Wunde vernarbte. 3 Jahre später trat an derselben Stelle die Geschwulst wieder auf. Radiumbestrahlungen hatten keinen Erfolg, die Geschwulst vergrößerte sich und griff auf das rechte Auge über. Seit 1 Jahr wurde bei der Patientin in einem Krankenhaus mehrfach die Elektrokoagulation der Geschwürsfläche ausgeführt, dabei auch das rechte Auge herausgenommen. Ein Erfolg wurde aber nicht erzielt, das Geschwür griff immer weiter um sich, deshalb schickte der behandelnde Arzt die Patientin zur Koagulationsbehandlung in das Vinzenz-Krankenhaus.

Befund (s. Abb. 105): Die 53jährige, blaß aussehende Patientin befindet sich in gutem Ernährungszustand. Im Bereich der rechten Orbitalhöhle, der unteren Stirnhälfte und der vorderen Schläfenhälfte ist eine schmierig belegte, leicht blutende Geschwürsfläche mit wallartig aufgeworfenen höckrigen Rändern sichtbar. Der rechte Bulbus fehlt. Am äußeren Orbitalrande liegt in dem Geschwürsgrunde ein nekrotisches Knochenstück frei. Das rechte Oberlid ist größtenteils zerstört, an dem rechten Unterlid sind nur Reste noch erhalten. Am rechten Kieferrande ist eine pflaumengroße derbe Drüse fühlbar. Wassermannsche Reaktion ist negativ.

Operation: In Avertinvollnarkose werden die Weichteile in 1 cm Entfernung von dem Geschwürsrande mit der Messerelektrode durchtrennt. Mit der Kugelelektrode wird die Geschwürsfläche zunächst oberflächlich koaguliert, anschließend daran wird die tiefe Koagulation mit der Plattenelektrode vorgenommen. Dann wird schichtweise das koagulierte Gewebe mit der Schälelektrode abgetragen und die Augenhöhle ausgeräumt. Nunmehr läßt sich erkennen, daß die Geschwulst sowohl das obere wie das seitliche Orbitaldach größtenteils zerstört hat. Nach Koagulation der erkrankten Knochenteile wird in Höhe des oberen und seitlichen Geschwürsrandes das Stirn- und Schläfenbein mit einem Rinnenmeißel ummeißelt und der erkrankte Teil des Stirnbeins, des Supraorbitaldaches und die seitliche knöcherne Umgrenzung der Augenhöhle mit flachem Meißel oder Luerscher Zange abgetragen. Es ergibt sich, daß die Vorderfläche der Dura in Fünfmarkstückgröße von Geschwulstgewebe bedeckt ist. Dieses wird mit der Schälelektrode in dünnen Schichten abgetragen und der Rest der Dura oberflächlich koaguliert. Desgleichen wird der Stumpf des Sehnerven mit der Kugelelektrode koaguliert. Da der Eindruck besteht, daß das Geschwulstgewebe vollkommen entfernt ist, wird die Defektdeckung durch Bildung eines gestielten Kopfhautlappens sofort vorgenommen. In die Wundhöhle wird ein Jodoformgazetampon eingelegt, der aus dem rechten Nasenloch herausgeleitet wird.

Mikroskopisch handelt es sich um ein infiltrierend vordringendes, gemischtzelliges Sarkom mit zum Teil ungewöhnlich großen Zellen.

Verlauf: Der Wundverlauf gestaltet sich reaktionslos. Die Temperaturen betragen in den ersten Tagen 37,5°, danach steigen sie nicht über 37°. Zunächst ist eine starke, eitrige Sekretion aus dem rechten Nasenloch vorhanden, nachdem der Tampon am 4. Tage entfernt ist, hört die Sekretion vom 6. Tage ab vollständig auf. Der transplantierte Kopfhautlappen ist in ganzer Ausdehnung eingeheilt. 10 Tage nach der Operation wird die Granulationsfläche des Kopfhautdefektes mit Thierschschen Lappen bedeckt, welche nach weiteren 10 Tagen fest angeheilt sind (s. Abb. 106). Die Drüse am rechten Unterkieferrande ist nicht mehr zu fühlen.

1) Vorstehenden Fall habe ich vor zahlreichen Chirurgen im Fortbildungskursus, der im Anschluß an den Chirurgenkongreß 1931 stattfand, operiert. Das vielfach geäußerte Interesse über den weiteren Verlauf dieses Falles, der den Unterschied der von anderer Seite früher vorgenommenen Koagulationsbehandlung und der Großkoagulation vor Augen führte, hat mich veranlaßt, nachträglich diesen Fall noch einzufügen.



Abb. 105. Inoperables erfolglos bestrahltes und koaguliertes Sarkomrezidiv der Orbita.



Abb. 106. Zustand 3 Wochen nach Koagulation. Defektdeckung mit gestieltem Kopfhautlappen.

3. Die bösartigen Geschwülste des Ohres

a) Arten und Verhalten. Am häufigsten entwickeln sich bösartige Geschwülste an der Ohrmuschel und am äußeren Gehörgang. Meistens handelt es sich um langsam wachsende Hautkarzinome vom Typus der Plattenepithelkarzinome. Außerdem werden sämtliche Arten von Sarkomen beobachtet, doch kommen diese verhältnismäßig selten vor. Für die Behandlung der Ohrkarzinome kommt in erster Linie die Operation in Betracht, da sich die Erfolge der Strahlentherapie meist nur als Scheinheilungen erwiesen haben. Aber auch nach chirurgischer Behandlung treten oft Rezidive auf, zum Teil deshalb, weil aus kosmetischen Gründen nicht genügend radikal vorgegangen wird. Bei größerer Ausdehnung der Geschwulst ist daher wegen der gleichmäßigen Verteilung der Lymphbahnen über die ganze Ohrmuschel grundsätzlich diese in toto zu entfernen, da sonst häufig Rezidive zur Ausbildung kommen.

Bösartige Geschwülste des Mittelohres sind außerordentlich selten, Erfolge mit der chirurgischen oder Strahlenbehandlung werden so gut wie gar nicht erzielt. In diesen Fällen beschränkt man sich ebenso wie bei den ausgedehnten Rezidiven der Ohrmuschelkarzinome, welche auf das Schläfenbein und in den Processus mastoideus übergegriffen haben, auf die symptomatische Behandlung, um den Kranken das qualvolle Ende zu erleichtern. Daß in diesen Fällen die elektrochirurgische Behandlung noch Erfolge erzielen kann, wird in folgendem gezeigt werden.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Bei ausgedehnteren Karzinomen der Ohrmuschel ist die Geschwulst zunächst mit der Plattenelektrode zu koagulieren. Dann ist die Haut im Bereich der ganzen Schläfenschuppe mit der Messerelektrode bogenförmig zu durchtrennen. Die Ohrmuschel und der äußere Gehörgang mit dem Tragus sind nach der Koagulation abzutragen. Ist die Schläfenschuppe und der Processus mastoideus mitbefallen, so werden auch diese oberflächlich koaguliert und die erkrankten Teile mit dem Meißel abgetragen. Bei Erkrankung des Processus mastoideus und des Mittelohres ist die Aufmeißelung vorzunehmen und sind die Geschwulstteile nach Koagulation mit Hohlmeißel oder scharfem Löffel auszuräumen. Ist man im Zweifel, ob alles Kranke entfernt ist, so wird die Wunde offen behandelt. Ist mit Sicherheit alles Kranke entfernt oder kein Rezidiv in der Wundhöhle aufgetreten, so wird die Defektdeckung vorgenommen.

c) Defektdeckung. Am einfachsten und besten läßt sich die Defektdeckung erzielen durch seitliche Verschiebung eines gestielten Kopfhautlappens, der so gebildet wird, daß der behaarte Kopfhautteil auf den Ohrdefekt zu liegen kommt. Frauen können durch geschicktes Frisieren auf diese Weise den Ohrdefekt vollkommen verdecken. Im Bereich des äußeren Gehörgangs ist in dem Kopfhautlappen eine Öffnung anzubringen, durch die ein Drain in die Wundhöhle des Gehörgangs eingeführt wird, so daß sich der Hautlappen in den Gehörgang einlegt und den Sekreten des Gehörgangs Abfluß ermöglicht. Der auf dem Kopf entstehende Defekt wird mit Epidermislappen nach Thiersch gedeckt.

d) Das Vorgehen bei verschiedenen Lokalisationen.

α) Karzinom der ganzen Ohrmuschel mit Beteiligung des Schläfenbeins (s. Abb. 107, Krankengeschichte Nr. 15). Die vollkommene Zerstörung des Ohres, mit Beteiligung der Schläfenschuppe ist ein Bild, das nicht selten zur Beobachtung kommt. Bei dem vorliegenden Falle reicht der Beginn des Leidens 15 Jahre zurück. Anfangs wurde der Patient mit Röntgenstrahlen behandelt. Die erzielte Heilung erwies sich als Scheinheilung, da sich nach 2 Jahren ein Rezidiv ausbildete. Die wieder vorgenommenen Radium- und Röntgenbestrahlungen waren erfolglos. Es wurde nun auf elektrochirurgischem Wege ein Teil der Ohrmuschel abgetragen, wiederum ohne Erfolg. Nach vorübergehender homöopathischer Behandlung wurde operativ die ganze Ohrmuschel entfernt. Eine Heilung trat aber nicht ein, sondern die Geschwürsfläche verbreitete sich vielmehr über die Haut der Schläfenschuppe. In diesem trostlosen Zustand, der in Abb. 107 zu erkennen ist, wurde nun von mir nach den beschriebenen Richtlinien die elektrochirurgische Behandlung vorgenommen. Die Geschwürsfläche wurde weit im Gesunden mit der Messerelektrode umschnitten, der Geschwürsgrund koaguliert und nach der Koagulation das Gewebe schichtweise mit dem Skalpell abgetragen. Die Schläfenschuppe wurde, soweit

sie erkrankt war, koaguliert und mit dem Meißel abgetragen, so daß der Sinus und die Dura in größerer Ausdehnung freilagen. Der Gehörgang war von Tumormassen ebenfalls ausgefüllt. Nach Koagulation derselben mit der Zylinderelektrode ließ sich das Geschwulstgewebe zum Teil mit scharfem Löffel, zum Teil mit Hohlmeißel entfernen. Nach Mobilisierung der umgebenden Hautlappen, Ausräumung der großen harten Lymphdrüsen am Kieferwinkel und oberflächlicher Verkochung des Wundbettes wurde der Defekt sofort durch einen gestielten Kopfhautlappen gedeckt. Im Bereich des Gehörgangs wurde der Lappen inzidiert und durch die zentimeterlange Inzision ein Drain in die Wundhöhle des Gehörgangs eingelegt. Der ganze Verlauf der Operation wurde von der Commerz-Film Gesellschaft Berlin im Film aufgenommen, der somit als Dokument für die vorstehenden Ausführungen dient. Abb. 108 zeigt den Zustand des Patienten bei seiner Entlassung aus dem Krankenhaus 8 Wochen nach der Operation und Abb. 110 zeigt den Zustand nach $3^1/_2$ Jahren. Ein Rezidiv ist in dieser Zeit nicht aufgetreten, desgleichen keine Metastasen.

Dieser Fall ist besonders bemerkenswert, weil er beweist, daß eine unvollständige, nicht vom Chirurgen vorgenommene elektrochirurgische Behandlung erfolglos geblieben ist und zu einer weitgehenden Zerstörung geführt hat. Er beweist ferner, daß trotz der überaus ungünstigen Bedingungen bei einem so weit vorgeschrittenen Prozesse, durch eine sachgemäße elektrochirurgische Behandlung noch eine Heilung[1]) zu erzielen ist.

Es kamen noch zwei weitere Fälle zur Behandlung, die äußerlich das gleiche Bild boten. In dem einen wurde wegen schlechten Allgemeinzustandes der Patientin eine medikamentöse Vorbehandlung vor der Operation durchgeführt. Am Tage vor der in Aussicht genommenen Operation starb die Patientin.

In einem dritten ähnlichen Falle ergab sich bei der Operation, daß die Geschwulstmassen im Bereich des Mittelohrs das Felsenbein und die Dura mater durchbrochen hatten. Bei der Operation trat starker Liquorfluß auf. Der Patient starb am 3. Tage nach der Operation.

β) Geschwülste des Mittelohres und des Processus mastoideus. Sarkome und Karzinome im Bereich der Mittelohrräume kommen außerordentlich selten vor. Bei größerer Ausdehnung der Geschwulst ist zunächst die Ohrmuschel mit Tragus und äußerem Gehörgang elektrochirurgisch zu entfernen. Nach Aufmeißelung des Processus mastoideus und des Mittelohres werden die Geschwulstmassen, soweit sie erreichbar sind, mit der zylinder- oder olivenförmigen Elektrode koaguliert und mit scharfem Löffel und Hohlmeißel entfernt. Da es in diesen Fällen stets zweifelhaft bleibt, ob die Geschwulst vollständig entfernt werden konnte, muß am Schluß der Operation die Wunde oberflächlich koaguliert und die freiliegende Wundfläche oder die noch vorhandenen Tumormassen intensiv mit Radium- und Röntgenstrahlen behandelt werden. Abgesehen von der Gefahr der Rezidivbildung im Bereich der Ohrmuschel, ist die Entfernung derselben mitsamt dem äußeren Gehörgang besonders wichtig, damit ein breiter und freier Zugang für die Bestrahlung geschaffen wird. Bei der Bösartigkeit dieser Geschwülste und der bisherigen Erfolglosigkeit ihrer Behandlung wird sich nur bei radikalstem Vorgehen nach dem elektrochirurgischen Verfahren in Verbindung mit der Strahlenbehandlung noch etwas erreichen lassen.

γ) Ohrkarzinome mit Übergreifen auf die Wange, Parotis und auf die Halsgegend. Das Vorkommen derart ausgedehnter Geschwülste wird besonders bei metastatischen Erkrankungen im Bereiche des äußeren Ohres beobachtet. Einen solchen Befund bietet Abb. 111 (Krankengeschichte Nr. 16). In diesem Falle hatte sich von einem operativ entfernten Karzinom der Kopfhaut eine hühnereigroße Geschwulst im Bereiche der linken Wange gebildet, die bis zum Tragus reichte. An diesem fand sich eine kirschgroße Geschwulst, die in den Gehörgang hineingewuchert war. Ferner lag an der linken Halsseite ein dicker Strang von hartem Tumorgewebe, der von dem hinteren Rande des Warzenfortsatzes bis zum Zungenbein zog. In einem derartigen Fall ist das Ohr samt der Geschwulst der Wange und der des Halses mit der Messerelektrode vollständig mit einem Schnitt, weit im Gesunden zu umschneiden, das ganze umschnittene Gebiet mit der Plattenelektrode zu koagulieren und mit der

1) Über die erfolgreiche elektrochirurgische Behandlung eines ganz ähnlichen Falles hat Böhler berichtet. (Zit. nach Henseler.)

Schälelektrode schichtweise abzutragen unter Fortnahme der ganzen Ohrmuschel, des äußeren Gehörganges, des Jochbeins, der Parotis und der erkrankten Muskelansätze am Processus mastoideus. Abb. 113 zeigt den Zustand unmittelbar nach vollständiger elektrochirurgischer Entfernung der beschriebenen Geschwulst. Die große Wundfläche wurde oberflächlich koaguliert und wegen der Möglichkeit einer Rezidivbildung zunächst offen behandelt. Die Nekrosen stießen sich unter eitriger Sekretion ab. Im Verlauf von 4 Wochen war die Wundfläche mit frischen Granulationen bedeckt, ohne Rezidivbildung zu zeigen. Nunmehr wurden nach Umschneidung der Wundränder die Granulationen exzidiert, die Drüsen am Kieferwinkel ausgeräumt und der Defekt aus der angrenzenden Kopfhaut gedeckt, wie Abb. 114 zeigt.

15. Krankengeschichte (Abb. 107—110).

Inoperables Ohrkarzinomrezidiv mit Beteiligung des inneren Gehörgangs und der Schläfenschuppe

Vor 15 Jahren bemerkte Patient einen kleinen Knoten am oberen Rande des linken Ohres, der sich im Laufe der nächsten Jahre nur ganz langsam vergrößerte. Vor 7 Jahren war eine bohnengroße Geschwulst vorhanden, die nach Röntgenbestrahlung sich zurückbildete. 2 Jahre später trat jedoch in der Nachbarschaft wieder eine Geschwulst auf und vergrößerte sich langsam. Patient wurde dann 2½ Jahre mit Röntgenstrahlen und Radium behandelt; eine Besserung trat nicht ein; die Geschwulst vergrößerte sich vielmehr und griff auf den Warzenfortsatz über. Vor ½ Jahre wurde in einer Klinik durch Elektrokoagulation die Geschwulst entfernt. Die Ohrmuschel wurde dabei größtenteils abgetragen, die Wundfläche heilte aber nicht zu und sonderte reichlich ab. Nach erfolglosem Versuch mit homöopathischer Behandlung entschloß sich der Patient vor einem Vierteljahr zu einer Operation, wobei die Ohrmuschel ganz entfernt wurde. Eine Heilung oder Besserung war aber nicht erzielt worden; das Geschwür dehnte sich jetzt auch auf die Kopfhaut aus und verbreitete einen ekelhaften Geruch. Von seinem Hausarzt wurde nun der Patient dem Vinzenz-Krankenhause zur Elektrokoagulationsbehandlung überwiesen. Bei dem schmerzhaften und ekelerregenden Zustande konnte Patient seinen Dienst bei der Post nicht mehr verrichten; seine Entlassung stand bevor.

Befund (s. Abb. 107): Der 62jährige Mann befindet sich in gutem Ernährungszustande. Das linke Ohr fehlt; an seiner Stelle ist ein fast handtellergroßes Geschwür sichtbar, das aus zerfallendem schmierigen Gewebe besteht, in welchem vereinzelte stark blutende Granulationen vorhanden sind. Die Wundränder sind unregelmäßig, wallartig aufgeworfen und verdickt. Die Wunde verbreitet einen furchtbaren Gestank. Der innere Gehörgang ist, soweit sichtbar, vollständig von dem Geschwür zerstört. An der linken Halsseite, dicht unterhalb des Kieferwinkels, finden sich bohnengroße bis kirschgroße harte Drüsen.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Haut mit der Messerelektrode 1 cm entfernt von dem Wundrand durchtrennt und mit Plattenelektrode die Wundfläche koaguliert und dadurch zugleich sterilisiert. Das koagulierte Gewebe wird mit dem Skalpell schichtweise bis an die Grenzzone der Koagulation abgetragen. Nach Koagulation und Abtragung der tieferen Gewebsschicht liegt der Knochen frei. Nun zeigt sich, daß die Geschwulst in den Warzenfortsatz und in die Schläfenschuppe hineingewachsen ist und den ganzen Gehörgang ausfüllt. Nach Koagulation des Gehörganges mit der zylinderförmigen Elektrode wird das Tumorgewebe mit scharfem Löffel oder mit Hohlmeißel entfernt und danach die erkrankten Knochenteile des inneren Gehörganges, des Warzenfortsatzes und der Schläfenschuppe mit Meißel abgetragen. Die Dura liegt an einzelnen Stellen frei, desgleichen der Sinus transversus (sigmoideus). Sodann wird von dem Defekte aus die Haut bis zum äußeren Orbitalrand durchtrennt, der Hautlappen mobilisiert und am Kiefer die bohnen- bis kirschgroßen Lymphdrüsen entfernt. Nach oberflächlicher Verschorfung des Wundbettes wird, mit Rücksicht auf die Gefahr einer Meningitis, der Defekt sofort durch einen gestielten Hautlappen gedeckt. In der Gegend des Gehörganges wird der Lappen inzidiert und ein Drain in die Wundhöhle eingelegt. Auf die Wundfläche wird Jodoformgaze aufgelegt und aus dem hinteren Wundwinkel nach außen geleitet. Trockenverband.

Verlauf: Die Temperaturen betrugen in den ersten beiden Tagen bis 38,5°, sodann fiel die Temperatur täglich weiter ab und war vom 9. Tage ab normal. Am 10. Tage stand der Patient bereits auf. Am 15. Tage trat eine starke Blutung im Bereich des unteren Wundwinkels auf. Es handelte sich um eine Sinus-



Abb. 107. Ohrkarzinom mit Beteiligung des inneren Gehörganges.



Abb. 108. Zustand 8 Wochen nach der Koagulationsbehandlung.



Abb. 109. Zustand nach 2 Jahren.



Abb. 110. Zustand nach 3½ Jahren.

blutung, die auf Tamponade stand. Weitere Störungen im Wundverlauf kamen nicht vor. Nach der Tamponade sezernierte die Wunde aus dem unteren Wundwinkel zunächst reichlich, nach 4 Wochen war sie vernarbt. Der Defekt der Kopfhaut wurde dann mit Epidermislappen gedeckt. 8 Wochen nach der Aufnahme und nach Einleitung der Impfstoffbehandlung konnte Patient aus dem Krankenhaus entlassen werden (s. Abb. 108).

Nach weiteren 2 Monaten hatte sich der Patient von dem Eingriff so weit erholt, daß er seine anstrengende Tätigkeit im Postdienst wieder aufnehmen konnte. Er hatte keinerlei Beschwerden. Abb. 109/110 zeigen den Zustand des Patienten nach 2 und $3^1/_2$ Jahren. Er hat in dieser Zeit 30 Pfd. an Gewicht zugenommen, ist voll arbeitsfähig und beschwerdefrei.

Die Nachuntersuchung nach $3^1/_2$ Jahren ergab unverändertes Wohlbefinden des Patienten, Rezidive oder Metastasen waren nicht nachweisbar.

16. Krankengeschichte (Abb. 111—114).

Karzinommetastasen der linken Gesichts- und Halsseite

Vor ½ Jahre wurde eine Geschwulst der Kopfhaut entfernt. Kurz danach trat eine Drüsenschwellung der linken Halsseite auf; auch diese wurde mit dem Messer entfernt. Schon nach wenigen Wochen zeigten sich Geschwülste vor dem rechten Ohr und an der Wange, desgleichen bildeten sich Drüsengeschwülste hinter dem Ohr wieder neu. Es wurde eine intensive Röntgenbestrahlung durchgeführt, die aber erfolglos war. Es setzten unerträgliche Schmerzen ein, so daß Patientin dauernd Morphium benötigte. Infolge der eintretenden Kieferklemme konnte Patientin nur noch flüssige Nahrung zu sich nehmen. Auf Veranlassung des behandelnden Röntgenologen wurde Patientin zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund (s. Abb. 112): Die 54jährige Frau befindet sich in gutem Ernährungszustande. Die Gesichtsfarbe ist sehr blaß. Über der linken Schläfe sind zwei längsverlaufende, glatte Narben zu sehen. Das linke Ohr ist ödematös geschwollen. An dem Tragus findet sich eine kirschgroße Geschwulst, die in den Gehörgang hineinreicht. Vor dem Ohr besteht eine hühnereigroße, harte höckrige Geschwulst, deren Oberfläche ulzeriert ist. Die Haut ist im Bereich der Geschwulst und am Halse infolge der Röntgenbestrahlungen braun pigmentiert. An der linken Halsseite findet sich ein Strang von hartem Tumorgewebe, der vom hinteren Rande des Warzenfortsatzes bis zum Rande des Zungenbeins reicht. Über dem Geschwulststrange verläuft eine Narbe, die von der früheren Operation herrührt.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Messerelektrode das ganze Geschwulstgebiet bis weit im Gesunden umschnitten, so daß von der Höhe des Schläfenbeins der Schnitt am inneren Augenrande vorbeizieht, über die Wange und die Mitte des Unterkiefers bis zum unteren Rande des Schildknorpels und von hier aus nach lateralwärts hinter dem Processus mastoideus bogenförmig zu dem Ausgangspunkt des Schnittes verläuft. Sodann wird das Erkrankungsgebiet mit der Plattenelektrode koaguliert, das koagulierte Gewebe einschließlich des Tumors und der Ohrmuschel mit der Schälelektrode abgetragen. Die zum Teil zerstörte Haut des Gehörganges wird koaguliert und mit dem scharfen Löffel entfernt. Der Musculus sternocleido-mastoideus ist zum Teil von Tumormassen durchsetzt; er wird koaguliert und die obere Hälfte mit der Schälelektrode entfernt. Dabei wird die Vena jugularis und die Carotis externa unterbunden. Es folgt das Ausräumen der Drüsen am Kiefer und der Glandula submaxillaris. Nachdem alles sichtbare Tumorgewebe entfernt ist, wird nochmals oberflächlich das Wundbett koaguliert, die Wundfläche offen behandelt und mit Salbenverband bedeckt.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt ein Karzinom, das in breiten Strängen auftritt, deren Zellen sehr protoplasmareich sind und sehr viele Mitosen haben.

Verlauf: In den ersten Tagen betragen die Temperaturen bis 38°; vom 2. bis 11. Tage war die Temperatur normal. Schmerzen hat die Patientin nicht. Sie fühlt sich schwach, aber wesentlich erleichtert und kann wieder den Mund öffnen und feste Nahrung zu sich nehmen. Vom 14. Tage ab treten Temperatursteigerungen bis 38,5° auf. Da dieselben über 8 Tage anhalten, Schmerzen in der linken hinteren Brustseite auftreten und eine Dämpfung daselbst nachweisbar ist, wird eine Punktion vorgenommen, bei der sich etwa 200 ccm seröse Flüssigkeit entleert. Blutbeimengungen finden sich nicht, bei der Röntgenuntersuchung des Thorax sind keine Lungenmetastasen nachweisbar. Die Wundfläche hat sich inzwischen





Abb. 111. Abb. 112.

Karzinommetastasen des Gehörgangs, der Wange, Parotis und Halsgegend.



Abb. 113.

Zustand unmittelbar nach der elektrochirurgischen Behandlung.



Abb. 114.

Zustand nach der Defektdeckung.

gesäubert und ist nach 4 Wochen mit frischen Granulationen bedeckt. Nach der Punktion ist die Temperatur wieder normal und das Allgemeinbefinden der Patientin wesentlich gebessert. Es wird nunmehr, da sich ein Rezidiv in der Wunde nicht gezeigt hat, in Avertinvollnarkose der Defekt nach Exzision der Wundränder und der Granulationen gedeckt.

Bei der Bildung des gestielten Kopfhautlappens zeigt sich, daß im Bereich der alten Narbe der Kopfhaut oberhalb des Schläfenbeins in Pfenniggröße eine Zerstörung des Schädeldaches vorliegt, welche durch eine Geschwulst, die von der Dura ausgeht und mit dieser fest in Verbindung steht, bedingt ist. Es findet sich ferner im Bereich der Protuberantia occipitalis ebenfalls eine Zerstörung des Knochens in Markstückgröße, die von Geschwulstgewebe der Dura ausgefüllt ist. Der Knochendefekt wird mit Luerscher Zange erweitert. Dabei zeigt sich, daß die Geschwulstmasse die ganze Dura flächenhaft bedeckt. Das Geschwulstgewebe der Dura wird oberflächlich koaguliert und der gestielte Kopfhautlappen in den Defekt eingenäht (s. Abb. 114). 8 Stunden später erfolgte unter Erscheinungen der Herzlähmung, ohne daß die Patientin wieder zum Bewußtsein gekommen war, der Exitus letalis.

4. Parotisgeschwülste

a) Arten und Verhalten. Die häufigsten Geschwülste der Parotis sind Mischgeschwülste. Wie der Name besagt, finden sich in diesen Geschwülsten verschiedene Gewebsarten, und zwar Bindegewebe und Knorpel vermischt mit Epithelhaufen und Drüsenschläuchen. Im allgemeinen teilt man diese Mischgeschwülste in gutartige und bösartige ein, doch ist eine Kennzeichnung ihres biologischen Verhaltens sehr schwierig, zumal in 30—40 % der als gutartig bezeichneten Fälle durchschnittlich 2 Jahre nach der operativen Entfernung Rezidive auftreten. Außer den Mischgeschwülsten werden Sarkome der Parotis beobachtet, deren Vorkommen zu den Seltenheiten gehört, während Karzinome der Parotis häufiger sind. Letztere zeichnen sich weniger durch ihre Größe, als durch ihre Härte aus, sind unscharf in der Parotis begrenzt und gehen früh eine feste unverschiebliche Verbindung mit dem Kiefer ein. Frühzeitig tritt bei diesen Geschwülsten auch eine Lähmung des Fazialis auf. Für die Behandlung der bösartigen Geschwülste kommt ausschließlich die Operation in Betracht; die Ergebnisse der Strahlenbehandlung sind zweifelhaft. Wenn auch unter der Bestrahlung gelegentlich eine schnelle Rückbildung von Geschwülsten erzielt wurde, so ist von einer Dauerheilung bisher nichts bekannt. Während sich Mischgeschwülste aus der Parotis unter Umständen mit Teilen der letzteren exzidieren lassen, muß bei Karzinomen die ganze Parotis entfernt werden. Da auch nach operativer Entfernung sogenannter gutartiger Mischtumoren oft Rezidive auftreten, die bei den operierten Karzinomen noch häufiger beobachtet werden, und da die operative Entfernung dieser Geschwülste meistenteils sehr blutreich ist, so ist für alle Parotisgeschwülste das elektrochirurgische Verfahren von unschätzbarem Werte.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Die Behandlung ist in Allgemeinnarkose, am besten in Avertinvollnarkose, vorzunehmen. Bei Mischtumoren, von welchen die Haut überall in Falten abzuheben ist, werden Haut und Subkutangewebe auf der Höhe der Geschwulst mit der Messerelektrode durchtrennt und die Haut nach beiden Seiten mit der Messerelektrode so weit zurückpräpariert, daß die Ränder der Geschwulst vollständig frei liegen. Die zurückpräparierte Haut wird mit Holzlöffeln zurückgehalten, um Schädigungen bei der nachfolgenden, intensiven Koagulation der Geschwulst mit der Plattenelektrode zu vermeiden. Man beobachtet dann, daß bei der Koagulation eine starke Kontraktion der Geschwulst eintritt, und diese sich deutlich von dem gesunden Gewebe abgrenzt, auch wenn vorher die Begrenzung als solche unscharf und unregelmäßig war. Häufig läßt sich nach der intensiven Koagulation die Geschwulst mit der Messerelektrode entfernen, ohne daß überhaupt eine erhebliche Blutung eintritt. Das ganze Wundgebiet ist dann mit der Pinselelektrode zu korieren. Nach Einlagerung eines Drains sind die Hautränder bis auf die Drainöffnung zu verschließen.

Ist die Haut mit der Geschwulst verwachsen, wie dies stets bei den Karzinomen der Parotis der Fall ist, so wird die Geschwulst mit der Messerelektrode weit im Gesunden umschnitten, und die Oberfläche der Haut und der Geschwulst mit der Plattenelektrode koaguliert. Hiernach wird schicht-

weise das Tumorgewebe mit der Schälelektrode durch Koagulotomie entfernt. Auch hierbei treten erhebliche Blutungen nicht ein. Nach der Koagulation ist das Tumorgewebe und seine Ausbreitung deutlich zu erkennen. Das Ausbreitungsgebiet der Geschwulst läßt sich so in blutleerem Gewebe in alle seine Ausläufer verfolgen und entfernen. Ein Fachkollege, der der Operation eines Parotiskarzinoms beiwohnte, teilte mir brieflich mit, daß für ihn die Operation ein ästhetischer Genuß gewesen sei.

Bei der vollständigen Entfernung der Parotis ist vorher die Unterbindung der Carotis externa, unter gleichzeitiger Ausräumung der Halsdrüsen, vorzunehmen. Die notwendige Opferung des Nervus facialis führt zu den bekannten Entstellungen der Fazialislähmung, welche einige Monate nach der Wundheilung operativ zu beseitigen sind.

c) Defektdeckung und Beseitigung der Entstellung. War die Haut über der Geschwulst nicht zu erhalten, wie das bei den Karzinomen stets der Fall ist, so ist der Defekt zu decken, jedoch erst, wenn der Defekt von Granulationen ausgefüllt und nach Ablauf von 6 Wochen kein Rezidiv in der Wunde aufgetreten ist. Die Defekte im Bereich der Parotis verkleinern sich schon im Verlauf der Wundheilung nach 4 Wochen erheblich, da die Hautränder im Wundbereiche sich zusammenziehen. Größere Defekte werden durch gestielte Hautlappen gedeckt. Für die Beseitigung der Fazialislähmung habe ich mich des folgenden Verfahrens bedient:

Entlang der Schläfenhaargrenze, und zwar innerhalb des Haarbereiches, wird ein Hautschnitt bis auf die Temporalisfaszie geführt. Nach Unterminieren der Hautränder werden aus der Faszie und der Temporalismuskulatur zwei Faszienmuskelstreifen entsprechend der Faserrichtung und Länge von je ½ cm Breite gebildet. Sodann wird die Haut in 2 cm Entfernung vom äußeren Augenwinkel, sowie die Haut im Bereich der Wangenmitte durch je einen horizontalen Schnitt von ½ cm Breite durchtrennt, die Wundränder mit kleinen, zweizinkigen Häkchen auseinandergehalten und die Haut von diesen Schnitten aus mit feiner Kornzange bis in die Wundfläche der Haargrenze unterminiert. Durch jede der beiden Inzisionen wird ein Muskelfaszienstreifen des Musculus temporalis subkutan mit der Sonde herabgezogen. Nunmehr werden Muskelzüge von dem Musculus orbicularis oculi in den Schnittbereich der oberen Inzision und von dem Musculus orbicularis oris in den Schnittbereich der unteren Inzision hineingezogen. Mit feinsten Seidennähten wird dann je ein Streifen des Temporalismuskels mit dem Kreismuskel des Auges oder des Mundes vernäht. Darnach erfolgt die Hautnaht. Dieses Vorgehen hat sich, wie die Abb. 118/119 zeigen, für die Beseitigung der Fazialislähmung ausgezeichnet bewährt. Die Fazialislähmung ist seit Jahren, wie ersichtlich, vollkommen behoben, Narben sind fast nicht mehr zu erkennen.

d) Das Vorgehen bei verschiedenartigen Lokalisationen.

α) Mischtumor der Parotis, der mit der Haut nicht verwachsen ist. Wie unter b) ausgeführt ist, wird in diesem Falle die Haut mit der Messerelektrode durchtrennt und zurückpräpariert. Die Hautlappen werden mit Holzlöffeln geschützt, und die Geschwulst mit Plattenelektrode kräftig koaguliert. Die Geschwulst zieht sich dabei stark zusammen. Mit der Messerelektrode wird nun das Parotisgewebe in 1 cm Entfernung vom Rande der Geschwulst durchtrennt und mit der Geschwulst von der Muskulatur abgetragen. Dabei ist, wie in Abb. 117 (Krankengeschichte Nr. 17) zu ersehen ist, eine Schonung des Nervus facialis nicht möglich. Nach vollkommener Entfernung der Geschwulst wird das Wundbett mit der Plattenelektrode oberflächlich koaguliert und ein Drain in das Wundbett eingelegt. Die Hautränder werden bis auf die Drainöffnung verschlossen. Es tritt im Wundverlauf eine seröse Sekretion aus der Drainöffnung ein, die nach einer Woche aufhört, so daß das Drain entfernt werden kann. Nach Ablauf von 14 Tagen ist die Wundheilung abgeschlossen. Nach 2 Monaten wird die Operation der Fazialislähmung, in der unter c) geschilderten Weise ausgeführt. Abb. 118/119 lassen den Zustand nach einem Jahre erkennen, bei dem ohne Entstellung die Fazialislähmung vollkommen beseitigt ist. Abb. 120 zeigt den Zustand nach $3^1/_2$ Jahren, die gute Beschaffenheit der Narbe und das Fehlen eines Rezidivs deutlich.

β) Parotiskarzinom, das mit der Haut fest verwachsen ist und auf dem Kieferast fest aufsitzt. Ein Beispiel hierfür bietet Krankengeschichte Nr. 18, Abb. 121. Die Wangenhaut ist stets in großem

Umfange etwa in Ausdehnung von Handtellergröße zu opfern. Sie wird mindestens 2 cm entfernt vom Rande der Geschwulst mit der Messerelektrode durchtrennt. Der umschnittene Hautbezirk und die Parotisgeschwulst werden mit der Walzen- oder Plattenelektrode stark koaguliert und das koagulierte Gewebe mit der Schälelektrode schichtweise abgetragen. Ist die Geschwulst in die Gelenkkapsel und in den Kieferast noch nicht hinein gewachsen, so kann der Versuch gemacht werden, diese Teile nach oberflächlicher Koagulation zu erhalten. Dann muß auf jeden Fall die Wunde offen behandelt werden, damit bei einer Rezidivbildung die Koagulationsbehandlung wiederholt werden kann. Der Nervus facialis ist bei Karzinomen stets zu opfern. Im Anschluß an die Koagulation sind sofort oder später in einer zweiten Sitzung die Hals- und Kieferdrüsen auszuräumen. Meistens reichen die Drüsen bis in die Nähe der Schädelbasis. Hat sich nach Ablauf von etwa 8 Wochen in der Wundfläche kein Rezidiv gezeigt, so wird der Defekt durch Lappenplastik gedeckt. In dem angeführten Falle wurde die Deckung durch einen gestielten Kopfhautlappen vorgenommen (s. Abb. 123). Einige Monate nach abgeschlossener Wundheilung ist die Fazialislähmung operativ zu beseitigen.

γ) Ulzerierter Parotistumor mit Zerstörung des Unterkiefers. Die verjauchte und stark infizierte Wundfläche wird zunächst mit der Plattenelektrode koaguliert und dadurch sterilisiert. Nach Umschneidung des erkrankten Gebietes mit der Messerelektrode wird dieses schichtweise mit der Schälelektrode abgetragen, bis die Parotis gänzlich entfernt ist. Ist das Kiefergelenk, der Gehörgang und der aufsteigende Kieferast vom Tumor ergriffen, so ist der Unterkiefer mit seiner Schleimhaut nach Koagulation der erkrankten Teile zu resezieren, desgleichen der erkrankte Teil des Gehörgangs. Bei der Koagulation ist vor allem Rücksicht auf die Carotis interna zu nehmen. Die Defektdeckung ist nach den Regeln der Wiederherstellungschirurgie anzustreben. War es nicht möglich das Geschwulstgewebe vollständig zu entfernen oder durch Koagulation zu zerstören, so ist eine intensive Strahlenbehandlung an die elektrochirurgische Behandlung anzuschließen. Erstreckt sich der Parotistumor auf die Halsseite, so ist wie bei den Halstumoren (s. S. 142) zu verfahren.

17. Krankengeschichte (Abb. 115—120).

Mischtumor der Parotis

Vor 2 Jahren trat eine Schwellung vor dem rechten Ohr auf, die sich allmählich vergrößerte und stechende Schmerzen auslöste. Auf Röntgenbestrahlungen verkleinerte sich zunächst die Geschwulst, die Schmerzen ließen nach. Seit 2 Monaten vergrößerte sich die Geschwulst wieder und wuchs ständig. Da erneute Röntgenbestrahlung keinen Erfolg mehr hatte, und die Schmerzen größer wurden, wurde die Patientin von dem Hausarzt zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 115): Die 58jährige Frau befindet sich in gutem Ernährungszustande. In der Gegend des rechten Kieferwinkels besteht eine über gänseeigroße Geschwulst, die das rechte Ohrläppchen abhebt. Die Geschwulst ist mit der Unterlage der Kaumuskulatur verwachsen. Die Haut läßt sich von der Geschwulst in Falten abheben; die Geschwulst ist weich; Fluktuation ist nicht nachweisbar.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Haut über der Höhe der Geschwulst mit der Messerelektrode durchtrennt und von der Geschwulst mit der Messerelektrode abpräpariert. Dann wird die Geschwulst mit der Plattenelektrode vollständig koaguliert, dabei werden die Hautlappen durch Holzlöffel geschützt. Die Geschwulst zieht sich unter der Koagulation zusammen und verkleinert sich, so daß es nunmehr gelingt, mit der Messerelektrode die Geschwulst auszuschneiden, wobei das Parotisgewebe in 1 cm Entfernung von der Geschwulst mit der Drahtelektrode durchtrennt wird. Der Nervus facialis, der von der Geschwulst umwachsen ist, muß dabei geopfert werden. Es gelingt somit nach der Koagulation die Geschwulst in toto mit der unteren Hälfte des Parotisgewebes zu exstirpieren. Das Wundbett wird danach mit der Plattenelektrode oberflächlich koaguliert, desgleichen das subkutane Gewebe der benachbarten Haut. Die vergrößerten Lymphdrüsen am Kieferwinkel und der rechten Halsseite werden ausgeräumt. Die Hautränder werden durch Naht verschlossen; nach Einlegen eines Drains wird ein Trockenverband angelegt.

Verlauf: In den ersten beiden Tagen nach der Operation betragen die Temperatursteigerungen bis 38,5°, vom 3. Tage ab ist die Temperatur normal. Völlige Lähmung des Mund- und Augenfazialis ist ein-





Abb. 115/116. Mischtumor der Parotis, erfolglose Bestrahlung.



Abb. 117. Zustand nach einem viertel Jahr (Fazialislähmung).



Abb. 118. Zustand 1 Jahr nach der Fazialisplastik.

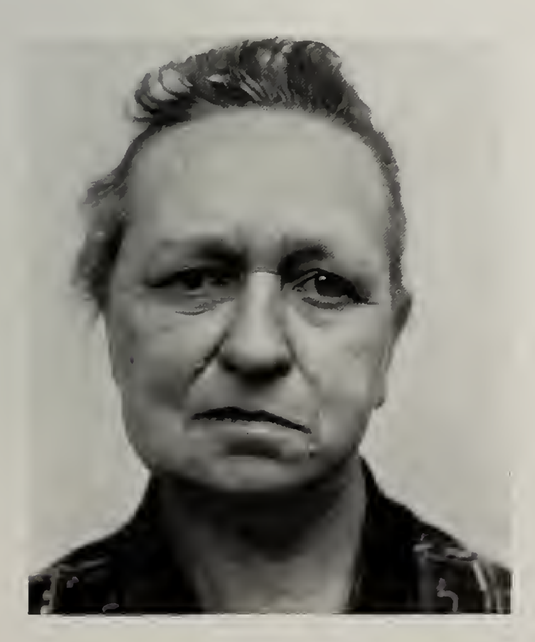


Abb. 119. Zustand 1 Jahr nach der Fazialisplastik.



Abb. 120. Zustand nach $3^1/_2$ Jahren.

getreten. Zunächst ist die Sekretion aus der Wunde reichlich, nach Verlauf von 8 Tagen hört sie auf. Die Wundränder selbst sind reizlos und vernarbt. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Nach 3 Wochen ist die Wundheilung abgeschlossen. Die Patientin wird in ambulante Behandlung entlassen mit der Weisung, später zur Operation der Fazialislähmung sich wieder aufnehmen zu lassen. Nach 2 Monaten erfolgt die Wiederaufnahme zwecks Operation der Fazialislähmung.

Operation der Fazialislähmung: In Avertinvollnarkose wird der Schnitt an der Haargrenze der rechten Schläfenseite geführt. Vom Musculus temporalis werden zwei Muskelstreifen in der Faserrichtung in Verbindung mit den entsprechenden Faszienstreifen gebildet und diese mit dem Musculus orbicularis des Mundes einerseits und dem des Auges andererseits vernäht. Abb. 118 zeigt am Orbitalrand und der Wange die Stellen, an denen die betreffenden Muskelteile durch je ½ cm langen Hautschnitt freigelegt sind. Mit feiner Kornzange wird von hier aus die Haut unterminiert und die Faszienmuskelstreifen des Temporalis durchgezogen. Abb. 119 läßt den Zustand 1 Jahr später erkennen. Wie man sieht, ist durch diesen Eingriff die Fazialislähmung vollständig beseitigt worden. Abb. 120 zeigt den Zustand der Patientin nach $3^1/_2$ Jahren. Die Narbe ist durch ihre Lage am Unterkieferrand kaum sichtbar. Ein Rezidiv ist nicht aufgetreten. Zeichen der früheren Fazialislähmung sind nicht mehr vorhanden. Die Allgemeinuntersuchung ergibt, daß der Zustand der Patientin ein sehr guter ist; sie hat an Gewicht insgesamt 20 Pfd. zugenommen; Metastasen sind nicht nachweisbar.

18. Krankengeschichte (Abb. 121—124).

Karzinomrezidiv der Parotis (Carcinoma solidum)

Vor ½ Jahre trat eine kirschkerngroße Geschwulst vor dem rechten Ohr auf, die sich schnell vergrößerte. 3 Wochen später wurde die Geschwulst durch Operation entfernt. Die Wunde heilte gut, doch trat schon nach 14 Tagen im Bereich der Narbe ein Knoten auf, der mit Röntgentiefenbestrahlungen behandelt wurde. Die Geschwulst vergrößerte sich aber trotz der Bestrahlung schnell; auch beobachtete der Kranke, daß das Oberlid des rechten Auges den Augapfel beim Versuch die Augenlider zu schließen nicht mehr bedeckte. Der Patient wurde von dem behandelnden Arzte zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund (s. Abb. 121): Der 66jährige Patient befindet sich in leidlich gutem Allgemeinzustande. Vor dem rechten Ohrläppchen ist ein kirschgroßer, harter höckriger Tumor, der die Haut überragt, sichtbar. Die Haut ist mit der Geschwulst fest verwachsen und blaurötlich verfärbt. Die Geschwulst sitzt auf der Unterlage fest auf und steht mit der Parotis in fester Verbindung, die in Kleinhandtellergröße hart und höckrig zu fühlen ist. Es besteht eine Parese des Augen- und Mundfazialis. Beim Schließen der Augen bleibt die rechte Lidspalte offen.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst in Kleinhandtellergröße mit der Messerelektrode umschnitten und mit der Plattenelektrode das Geschwulstgebiet koaguliert. Dabei zieht sich der umschnittene Krankheitsherd stark zusammen. Mit der Schälelektrode wird die Haut und die Geschwulst schichtweise abgetragen. Die Geschwulst reicht bis auf die Kapsel des Kiefergelenkes und durchsetzt die Parotis, welche größtenteils entfernt wird. Da der Nervus facialis im Bereich der Geschwulst liegt, muß derselbe durchtrennt und mitentfernt werden. Der freiliegende Knorpel des Tragus, die Kapsel des Kiefergelenkes und die zurückbleibenden Reste der Parotis werden oberflächlich koaguliert und die Wundfläche mit einem Salbenlappen bedeckt.

Nach der mikroskopischen Untersuchung liegt ein Carcinoma solidum vor, dessen Zellen ziemlich groß und protoplasmareich sind, keine Verhornungsprozesse zeigen.

Verlauf: Der Patient hat den Eingriff gut überstanden. Schmerzen im Wundbereich sind nicht vorhanden. Temperatursteigerungen treten nicht auf. Unter starker eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Nach Ablauf von 4 Wochen ist der kleinhandtellergroße Defekt von gesunden, frischen Granulationen ausgefüllt. Am medialen Hautrande haben sich zwei kirschkerngroße Rezidive ausgebildet.

In Avertinvollnarkose werden die Rezidivknoten der Wangenhaut mit der Messerelektrode weit im Gesunden umschnitten, koaguliert und abgetragen. Im Anschluß daran werden zahlreiche vergrößerte harte Drüsen der rechten Halsseite medial und lateral von dem Musculus sternocleidomastoideus und die Drüsen am horizontalen und aufsteigenden Kieferast ausgeräumt. Die Drüsen erstrecken sich bis zur Schä-



Abb. 121. Inoperables Parotiskarzinom. Erfolglose Bestrahlung.



Abb. 122. Zustand 2 Tage nach der elektrochirurgischen Behandlung mit Ausräumung der Halsdrüsen (Fadenschlinge an der Carotis interna).



Abb. 123. Defektdeckung mit gestieltem Kopfhautlappen.

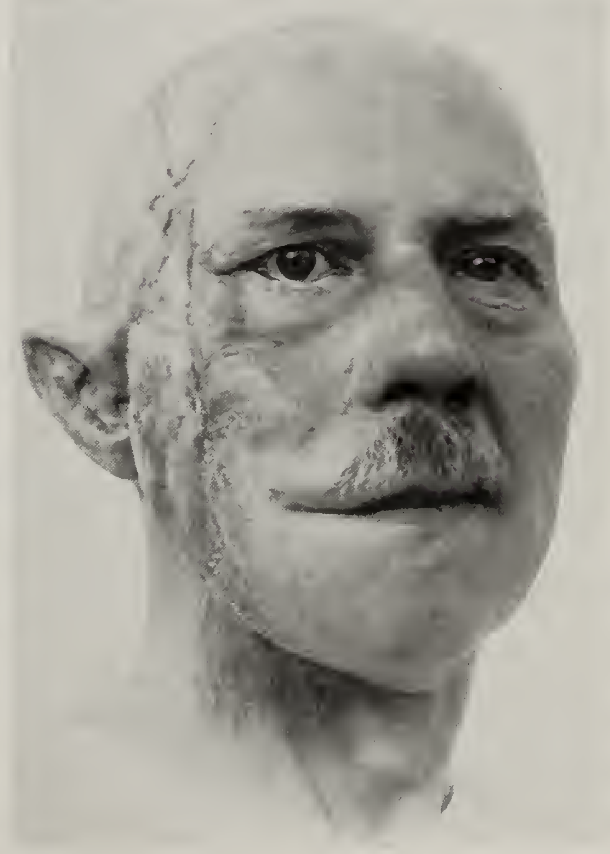


Abb. 124. Zustand 5 Wochen nach der Koagulation.

delbasis. Die Wundflächen werden mit der Spatelelektrode oberflächlich koaguliert. Wegen der Gefahr der Nachblutung aus der Carotis interna wird um diese ein Seidenfaden gelegt, der im Falle einer Blutung sofort geknüpft werden kann. Der Faden ist in Abb. 122 sichtbar. Bis auf den Wangendefekt werden die Hautränder durch Naht vereinigt, an dem unteren Schnittwinkel wird ein Drain eingelegt.

Nach weiteren 5 Wochen ist ein Rezidiv weder in dem Wangendefekt, noch in dem Bereich der Hals- und Kieferdrüsen in Erscheinung getreten. Eine Nachblutung trat nicht auf. Nunmehr konnte die Defektdeckung vorgenommen werden. Es wurde ein gestielter Kopfhautlappen von Handflächengröße gebildet, in den Defekt eingelegt und mit den angefrischten Wundrändern vernäht. Abb. Nr. 124 zeigen den Zustand nach der Stickdurchtrennung und nach Abschluß der Wundheilung.

5. Die bösartigen Geschwülste des Oberkiefers

a) Arten und Verhalten. Sämtliche Formen der Sarkome und Karzinome werden am Oberkiefer beobachtet. Im allgemeinen sind die Sarkome etwas seltener als die Karzinome. Sarkome zeigen sich in ihren verschiedenen Formen entsprechend der Herkunft aus den verschiedenartigen Stützsubstanzen. Am häufigsten kommen Spindelzellensarkome vor, die sich in der Regel vom Periost des Oberkiefers entwickeln, während die selteneren Rundzellensarkome gewöhnlich von der Nasenhöhle ausgehen. Unter den Karzinomen des Oberkiefers werden am häufigsten Plattenepithelkarzinome, daneben auch Basalzellen- und Adenokarzinome gesehen. Bemerkenswert ist bei den Karzinomen, daß auch bei großer Ausdehnung derselben selten Drüsenmetastasen oder Metastasen in den inneren Organen auftreten. Ist das Karzinom in die Haut hineingewachsen, so können sich allerdings sehr schnell Metastasen in den Drüsen oder benachbarten Geweben ausbilden; aber selbst bei riesigen Zerstörungen des ganzen Gesichts sieht man nicht selten eine vollkommene Lokalisation des Krebses ohne Metastasenbildung, wie dies auch nach unserer Erfahrung (Abb. 144, Krankengeschichte Nr. 24) der Fall ist. Die operative Behandlung ergibt bei Sarkomen bessere Resultate, als bei Karzinomen. Die Operationsergebnisse bei den Oberkieferkarzinomen sind trotz radikaler und eingreifender Operationen außerordentlich schlecht; Dauerheilungen über 3 Jahre hinaus gehören noch heute zu den Seltenheiten. Angesichts dieser Mißerfolge hat Holmgren-Stockholm in der operativen Behandlung der Oberkiefertumoren außerordentliche Erfolge erzielt. Holmgren, der im Jahre 1926 seine Ergebnisse in der Laryngologischen Gesellschaft zu Berlin mitteilte, beschränkte sich auf die Koagulation der operablen Oberkiefertumoren und erzielte Dauerheilungen von über 3 Jahren in etwa 40% seiner Fälle. Dies ist als ein großer Fortschritt anzusehen, der bisher in der operativen Behandlung viel zu wenig Beachtung gefunden hat. Für den Hinweis auf diese Erfolge Holmgrens bin ich Herrn Geheimrat A. Kuttner zu größtem Dank verpflichtet. Dieser Hinweis war für mich der Anlaß, das elektrochirurgische Verfahren wieder aufzunehmen, technisch und praktisch weiter auszubauen und vor allem für die Behandlung inoperabler Geschwülste heranzuziehen.

Bei der außerordentlichen Bedeutung, welche das elektrochirurgische Verfahren Holmgrens bei den operablen Oberkiefertumoren hat, soll zunächst die Technik Holmgrens im Wortlaut wiedergegeben werden, wie sie in dem Bericht des I. Internationalen Otolaryngologen-Kongreß zu Kopenhagen 1928 beschrieben ist (S. 301ff.):

„Der Schnitt wird mit dem Diathermiemesser in die Gingivalfalte von der Mittellinie zum hintersten Teil des Proc. alveolaris gelegt. Die Weichteile werden in großer Ausdehnung mit dem Raspatorium weggeschoben, und alles gesunde Wundgewebe wird unmittelbar koaguliert. Danach wird das Antrum Highmori (mit Meißel, Hajeks Stanze) geöffnet, und eine große Operationselektrode in die Höhle eingeführt. Eine andere Operationselektrode, am besten mit einer durch Hartgummi geschützten Rückseite, wird an die Außenseite des Oberkiefers (Proc. alveolaris, Fossa canina, in der Nasenhöhle) angelegt, und die Kochung mit größtmöglicher Stromstärke eingeleitet (je größere Elektroden, desto größere Stromstärke und desto rascheres Kochen). Wenn der Tumor im Antrum und die Knochenwände der Kieferhöhle durchgekocht

sind, wird er ausgelöffelt, worauf man die vorderen, unteren und medialen Partien des Oberkiefers mit Zange und Meißel entfernt. Kommt man an irgendeinem Punkt in blutiges Gewebe, so wird dieses unmittelbar koaguliert. Man überblickt jetzt vollständig die hinteren und oberen Teile des Kiefers, das Siebbein und die Keilbeinregion. Die Reste des Oberkiefers werden entfernt. Das darunterliegende Periost wird koaguliert, wenn dies erforderlich erscheint. Greift der Tumor auf die Umgebung über (Orbitalinhalt, Proc. pterygoideus usw.), so wird die Operation etwas über die äußerste sichtbare Grenze des Tumors fortgesetzt. Nur bei Gefährdung lebenswichtiger Organe (die großen Halsgefäße, Meningen) macht man halt. Sogar der Orbitalinhalt einschließlich des Bulbus kann mit Leichtigkeit ohne äußeren Schnitt behandelt werden. Danach wird bipolar der untere Teil des Siebbeins gekocht; ich sage der untere, weil eine teuer erkaufte Erfahrung mich lehrte, betreffs seiner oberen Teile die größte Vorsicht walten zu lassen. In drei Fällen sah ich nach Koagulation bzw. Funken (Etincelage) des Siebbeins intrakranielle Komplikationen (2 Meningitiden, 1 Gehirnabszeß), und mindestens in einem von ihnen muß der unglückliche Ausgang der Koagulation zugeschrieben werden, da keine Spuren von Tumordurchwachsung des Knochens zu finden waren. Wegen dieser Gefahr und in Anbetracht der guten Resultate von Radium nach blutiger Operation (Hautant, Barnes u. a.) habe ich es im letzten Jahre bei Tumor oder Verdacht auf Tumor in Siebbein und Keilbeinhöhle vorgezogen, deren nächst der Dura gelegene Partien blutig auszuräumen und unmittelbar Radium einzulegen.

Während der ganzen Operation wird die Choane mittels eines Gummifingerlings tamponiert gehalten. Das Sekret aus der Wunde wird durch einen großen Tampon verhindert, in die Mundhöhle hinunterzufließen, und 2 Sauger mit hartgummiisolierten Röhren sind in Bereitschaft, um bei Bedarf evtl. Blut und dgl. aus dem Pharynx zu entfernen.

Diese Technik, die ich 6 Jahre lang angewendet habe, zielt darauf, alles Geschwulstgewebe abzutöten, bevor es herausgeschafft wird und alles Gewebe abzutöten, mit dem die Tumorzellen in Berührung kommen können, all dies, um Geschwulstimplantation und Dissemination zu verhindern, und eine solche war auch an meinem Material niemals beobachtet worden. Der Nachteil der Methode besteht darin, daß sie zeitraubend ist. 1—1½ Stunden ist das gewöhnliche. Die Heilungsperiode ist lang, wo große Knochensequestrierungen vorkommen, sehr lang. Eine wesentliche Verkürzung der Heilungszeit ist zu erreichen, wenn alle freiliegenden koagulierten Knochenflächen zu Ende der Operation über die Grenze des lebenden Knochens abgemeißelt werden. Sequestrotomie nach der Operation hat einen entsprechenden Effekt.

Holmgren operierte seit dem Jahre 1922 ausschließlich mit Diathermie und radiologischer Behandlung, die in den ersten Jahren im allgemeinen in Röntgenbestrahlung bestand, jedoch nicht konsequent in allen Fällen durchgeführt wurde, während später in steigendem Maße und im letzten Jahre stets Radium bei der Operation und danach im allgemeinen Röntgen verwendet wurde."

Über das Ergebnis der so behandelten Oberkieferkarzinome berichtet Holmgren auf Grund der Nachuntersuchungen im Jahre 1928 wie folgt:

Bei den 1924 Operierten waren 1928 54% symptomfrei,
„ „ 1925 „ „ 1928 33% „
„ „ 1926 „ „ 1928 41% „
„ „ 1927 „ „ 1928 44% „

Auf Grund dieser glänzenden Erfolge Holmgrens muß heute schon gesagt werden, daß die Elektrochirurgie für die Behandlung der operablen Oberkieferkarzinome das Verfahren der Wahl ist.

Fast gleich günstige Erfolge erzielte auch New an der Klinik Mayo, der bei einer Beobachtungsdauer von 1¼—8 Jahren 36% der elektrochirurgisch behandelten Oberkieferkarzinome rezidivfrei fand.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Die Behandlung läßt sich nur in Allgemeinnarkose durchführen. Dies scheint ein Nachteil gegenüber dem rein chirurgischen Vorgehen zu sein, bei dem die Anwendung der Lokalanästhesie als besonderer Fortschritt bezüglich der Herabsetzung der Gefahren betont wird. Bei der elektrochirurgischen Behandlung sind aber die

Gefahren der Aspiration, die bei dem rein chirurgischen Vorgehen oft verhängnisvoll werden und zu Pneumonien führen, nicht vorhanden, weil eben die elektrochirurgische Operation fast blutleer vor sich geht. Auch bei alten Leuten kann in Avertinvollnarkose die elektrochirurgische Operation gefahrlos durchgeführt werden, da sowohl eine Aspiration von Blut als auch die Schockwirkung, die bei dem üblichen Vorgehen sehr groß ist, fortfällt. Die erfolgreiche elektrochirurgische Operation einer 81 jährigen Frau (Abb. 136, Krankengeschichte Nr. 22) ist der beste Beweis für diese Ausführungen. Unter 10 Oberkieferoperationen, die ich elektrochirurgisch durchgeführt habe, ist kein einziger Fall, bei dem sich eine Komplikation als Folge der Narkose oder des elektrochirurgischen Eingriffs eingestellt hätte.

Ist die Oberkiefergeschwulst mit der Haut nicht verwachsen, so wird entweder nach der vorstehend beschriebenen Technik Holmgrens verfahren oder es wird die Dieffenbachsche Schnittführung mit der Messerelektrode vorgenommen und der Hautlappen mit der Messerelektrode zurückpräpariert. Es folgt die Aufmeißelung des Oberkiefers an der Seitenwand dicht unterhalb des Jochbeins und die Koagulation der Geschwulst mit Plattenelektrode. Bei der Koagulation zieht sich die Geschwulst zusammen und läßt sich mit Hohlmeißel aus der Kieferhöhle herausheben. Je nach Ausdehnung der Geschwulst sind weitere Knochenteile mit der Luerschen Zange oder dem Meißel zu entfernen. Liegt eine Zerstörung des harten Gaumens vor, so wird der erkrankte Bezirk in gleicher Weise entfernt. Ist nach der Koagulation die gesamte Schleimhaut aus der Kieferhöhle ausgeräumt, so wird nochmals eine oberflächliche Koagulation oder Elektrokorie der Kieferhöhle vorgenommen, die Höhle tamponiert und der Tampon aus der Nasenhöhle herausgeleitet. Der Hautlappen wird zurückgelagert und die Ränder von Haut und Schleimhaut durch Naht vereinigt. Bei den ausgedehnten inoperablen Geschwülsten sind rücksichtslos alle erkrankten Teile zu opfern, einschließlich Bulbus, Schädeldach, ja unter Umständen unter Fortnahme einer Gesichtshälfte. Bei den in die Keilbeinhöhle vorgedrungenen Geschwülsten ist, besonders bei Zerstörung der Wurzeln der Keilbeinflügel, wegen der Gefahr der Nachblutung aus der Carotis interna die Unterbindung der Carotis communis vorauszuschicken. Beispiele für die Arten des Vorgehens bei verschiedenartigem Sitz und Ausdehnung der Oberkieferkarzinome sind unter d) ausgeführt.

c) Die Defektdeckung. Wenn die Gesichtshaut bei der elektrochirurgischen Behandlung geopfert wird, so muß eine Defektdeckung vorgenommen werden. Bei nicht ausgedehnten Defekten ist die gestielte Stirnhautplastik ausreichend unter gleichzeitiger Deckung des Stirnhautdefektes mit Epidermislappen. Das kosmetische Resultat ist wie bei den Orbitalkarzinomen ein recht gutes, wie Abb. 139 zeigt. Vor allem ist diese Stirnhautplastik bei alten Leuten angezeigt, bei denen es in der Hauptsache auf Schnelligkeit der Defektdeckung und Verhütung der Schockwirkung ankommt. Bei einer Defektdeckung der Oberlippe und der Nase lassen sich ebenfalls gestielte Kopfhautlappen verwenden, gegebenenfalls werden pistolenförmige Stirnhaut- und Kopfhautlappen nach Lexer gebildet. Bei allen vorkommenden Defekten nach elektrochirurgischer Behandlung der inoperablen Oberkieferkarzinome finden sich genügend Möglichkeiten der Deckung nach den Lexerschen Verfahren der Wiederherstellungschirurgie. Beispiele für die verschiedenen Arten der Defektdeckung werden unter d) besprochen.

d) Das Vorgehen bei verschiedenartigen Lokalisationen.

α) Operabler Oberkiefertumor bei alten Leuten (s. Krankengeschichte Nr. 19, Abb. 125—128). Ist wegen hohen Alters des Kranken trotz Operabilität der Geschwulst die Vornahme der blutigen Operation kontraindiziert, so besteht die Indikation zur elektrochirurgischen Behandlung. Ideal erscheint das Vorgehen Holmgrens nach der oben (s. S. 114) beschriebenen Technik, über die ich keine Erfahrung besitze. Will man jedoch die Geschwulst freilegen, so geht man folgendermaßen vor:

Die Haut wird mit der Messerelektrode in der Schnittführung nach Dieffenbach durchtrennt und zurückpräpariert. Die Ausräumung der Kieferhöhle erfolgt, wie dieses unter b) geschildert ist. Die durchschnittenen Haut- und Schleimhautränder werden in der üblichen Weise vernäht. Die Hautränder verheilen reaktionslos.

β) Inoperables Oberkieferkarzinom mit Durchbruch in die Haut und Zerstörung des Nasenbeins (s. Krankengeschichte Nr. 20, Abb. 129). Ist die Haut beim Durchbruch des Oberkieferkarzinoms miterkrankt oder mit der Geschwulst fest verwachsen, so muß grundsätzlich die Haut weit im Gesunden mitentfernt und die regionären Lymphdrüsen, einschließlich der Glandula praeauricularis, ausgeräumt werden.

Wenn auch im allgemeinen bei Oberkieferkarzinomen, wie oben ausgeführt, selten Drüsenmetastasen vorkommen, so können sich diese bei Beteiligung der Haut doch leicht ausbilden. Sie sind dann außerordentlich bösartig. Diese Erfahrung habe ich an dem hier angeführten Fall gemacht. In der Annahme, daß sich die mit der Geschwulst verwachsene Haut durch Zurückpräparieren mit der Messerelektrode erhalten ließe, habe ich den Versuch gemacht, in diesem Falle die Haut nicht zu opfern. Es wurde in gleicher Weise vorgegangen, wie bei den operablen Geschwülsten. Wenn sich auch bei der Patientin örtlich im Bereich des Augenwinkels kein Rezidiv ausbildete, so traten doch metastatische Geschwülste der Parotis und der Halsdrüsen von derartig rapidem Wachstum auf, daß die Elektrokoagulation der metastatischen Geschwülste erfolglos blieb. Die gleiche Beobachtung mußte ich bei einem meiner ersten Fälle machen, über den ich 1928 in den „Fortschritten der Therapie" berichtet habe. Auch bei diesem Patienten habe ich die Haut erhalten und keine Drüsen ausgeräumt mit dem Erfolge, daß nach einem Vierteljahr an beiden Halsseiten metastatische Tumoren derart schnell sich entwickelten, daß eine Koagulationsbehandlung zwecklos war.

γ) Oberkieferkarzinom des harten Gaumens mit Zerstörung der Oberlippe und des Nasenseptums (s. Krankengeschichte Nr. 21 und Abb. 131—135). Der harte Gaumen muß, soweit er erkrankt ist, entfernt werden, desgleichen die ganze Oberlippe, das Septum und gegebenenfalls die Weichteile der Nase. Läßt sich der weiche Gaumen vollständig erhalten, u. a. auch noch ein Teil des harten Gaumens, so ist der fehlende harte Gaumen durch einen gestielten Wangenhautlappen zu ersetzen, dessen Epidermisschicht zur Mundhöhle gerichtet ist. Als Ersatz der Oberlippe dient ein gestielter Stirn- oder Kopfhautlappen, dessen Wundfläche auf die Wundfläche des gestielten Wangenlappens zu liegen kommt. Die Weichteile der Nase können aus den überschüssigen Teilen des Wangen- oder Stirnhautlappens gebildet werden (s. Krankengeschichte Nr. 21), andernfalls sind sie aus gestielten Hautlappen des Oberarms zu ersetzen.

δ) Durchbruch des Oberkieferkarzinoms in die Orbitalhöhle (s. Krankengeschichte Nr. 22, Abb. 136—137). Die miterkrankten Hautteile wie auch die Weichteile der Augenhöhle sind elektrochirurgisch vollständig zu entfernen, ebenso das Infraorbitaldach und das Jochbein. Dadurch ist ein Zugang zur Oberkieferhöhle geschaffen, die nun nach Koagulation der Geschwulst mit dem Hohlmeißel ausgeräumt werden kann. Hier erübrigt sich somit die Ablösung des Wangenlappens nach Dieffenbach. Die erkrankten Teile des Tränen-Nasenkanals und der Siebbeinzellen lassen sich nach Koagulation mühelos entfernen. Zur Defektdeckung ist hier am geeignetsten die gestielte Stirnhautplastik, die der vollständigen Entfernung des Karzinoms unmittelbar angeschlossen wird. Gleichzeitig erfolgt die Deckung des Stirnhautdefektes mit Epidermislappen. Die in dieser Weise operierte 81jährige Patientin konnte am 10. Tage nach der Operation aus der Krankenhausbehandlung entlassen werden. Wie die Abbildungen zeigen, ist der kosmetische Effekt ausgezeichnet. Bei der Nachuntersuchung nach 3½ Jahren befindet sich die Patientin beschwerdefrei, ohne Rezidiv und ohne Metastasen.

ε) Inoperables Oberkieferkarzinom-Rezidiv mit Zerstörung der Orbitalhöhle und der Keilbeinhöhle. Bei den ausgedehnten Tumoren, welche schon die Keilbeinflügel ergriffen haben, ist vor der Koagulation dieser Teile die Carotis interna und externa zu unterbinden. Beim Ausräumen der Geschwulst ist schonungslos vorzugehen und das knöcherne Schädeldach im ganzen Bereiche der Erkrankung elektrochirurgisch zu entfernen. Mit der Defektdeckung ist zu warten, bis die Frage der Rezidivbildung im Bereiche der Wundfläche entschieden ist. Für die Deckung ist die Bildung eines gestielten dicken Hautfettlappens aus dem Oberarm das geeignetste Verfahren, da es sich um die Deckung einer Höhle handelt, in die man die geballte Faust hineinlegen kann. Die Tiefe der Höhle wird dabei durch einen dicken Fetthautlappen am besten ausgeglichen. Im vorliegenden Falle wurde

ein Teil des Oberarmlappens nekrotisch, so daß der erhaltene Restteil nur zur Deckung des Supraorbitaldefektes ausreichte. Der Rest der Höhle wurde durch Bildung eines gestielten Stirnkopfhautlappens gedeckt, wie dies Abb. 143 zeigt, auf der noch die Tiefe des Defekts ersichtlich ist. Der Defekt der Stirn- und Kopfhaut wird mit Epidermislappen gedeckt.

ζ) Inoperables Oberkieferkarzinom mit Zerstörung einer Gesichtshälfte, einschließlich des Supraorbitaldaches und des Unterkiefers (s. Krankengeschichte Nr. 24, Abb. 144). Bei Betrachtung des Bildes würde man annehmen, daß bei dieser riesigen Zerstörung auch die elektrochirurgische Behandlung nicht mehr in Betracht käme. Sie wurde auch zunächst nur eingeleitet, um den fauligen Gestank, den die Geschwulst verbreitete, zu beseitigen. Zunächst sind, wie im vorliegenden Falle, die Carotis externa und interna zu unterbinden, und in mehreren Sitzungen die Geschwulstmassen durch Koagulation zu zerstören und mit der Schälelektrode abzutragen. Bei dem Patienten wurde die linke knöcherne Schädelbasis bis zum Türkensattel entfernt, der aufsteigende Unterkieferast und drei Viertel des Horizontalastes reseziert, desgleichen die erkrankte Hälfte des harten Gaumens und der Nase sowie die Stirnbeinhöhle. Bei dem schlechten Allgemeinzustande des Patienten konnte eine Plastik aus dem Oberarm nicht in Frage kommen. Es wurde versucht, die Defektdeckung der linken Gesichtshälfte mit einem großen gestielten Kopfhautlappen zu erreichen. Diese gelang auch. Nur an der Verbindung des Kopfhautlappens mit der Halshaut blieb eine Fistel, die mit der Mundhöhle kommunizierte, bestehen. Der Verschluß dieser Fistel gelang nicht, da durch die Mundbewegungen die Naht zwischen dem Kopfhautlappen und der Halshaut sich spannte und stets wieder aufging. Zum Verschluß der Fistel wurde nun der Versuch gemacht, einen großen Lappen aus der Halshaut so in den Defekt einzuschlagen, daß die Epidermisseite zur Mundhöhle gerichtet war und die Wundfläche mit der angefrischten Fläche der Kopfhaut vernäht wurde. An den Folgen einer auftretenden Aspirationspneumonie starb der Patient ½ Jahr nach der elektrochirurgischen Behandlung. Die Sektion ergab, daß kein örtliches Rezidiv aufgetreten und keine Metastasen in den inneren Organen vorhanden waren. Dieser Fall zeigt, daß bei noch so großer Ausdehnung der Oberkieferkarzinome stets ein Versuch der elektrochirurgischen Behandlung gerechtfertigt ist. Die technischen Mängel, die hier bei der Defektdeckung vorgelegen haben, werden sich in Zukunft auf Grund dieser Beobachtung vermeiden lassen. Jedenfalls genügt es nicht, den Defekt der Gesichtshälfte einfach mit dem Kopfhautlappen zu decken; im Vordergrunde muß der Verschluß der Mundhöhle stehen. Dies läßt sich durch einen gestielten Halshautlappen erreichen, dessen Epidermisseite zur Mundhöhle hin gerichtet ist. Der Wundrand dieses Halshautlappens ist mit dem des harten Gaumens durch dicke Seidennähte zu vereinigen, nachdem vorher Bohrlöcher zur Durchführung der Seidenfäden im harten Gaumen angelegt wurden. Auf der Wundfläche des Halshautlappens ist der gestielte Kopfhautlappen zur Anheilung zu bringen.

Auch v. Seemen berichtet aus der Lexerschen Klinik über erfolgreiche elektrochirurgische Behandlung zweier inoperabler Oberkieferkarzinome. Der eine Fall ist seit 10 Monaten rezidivfrei und hat 4 kg an Gewicht zugenommen. Bei dem zweiten Fall wurde eine zweimalige elektrochirurgische Ausräumung der Siebbeinzellen erforderlich, 11 Monate später war der Kranke rezidivfrei. Die verhärteten geschwollenen Drüsen am Unterkieferwinkel hatten sich zurückgebildet.

19. Krankengeschichte (Abb. 125—128).

Oberkieferkarzinom

Vor einem Jahre bemerkte Patientin einen eitrigen, übelriechenden Ausfluß aus dem linken Nasenloch und eine Entzündung der linken Gesichtshälfte. Sie wurde mit Röntgenstrahlen behandelt, eine Besserung trat aber nicht ein, vielmehr wurde die Schwellung größer. Vor 10 Jahren hatte Patientin einen Schlaganfall mit linksseitiger Gesichtslähmung, die sich im Laufe der nächsten Jahre zurückbildete.

Befund (s. Abb. 125): Die 73jährige Frau befindet sich in mäßigem Ernährungszustande. Der linke Oberkiefer ist aufgetrieben und die linke Wange verdickt. Am Rande des Alvolarfortsatzes ist die Schleim-



Abb. 125. Oberkieferkarzinom.



Abb. 126. Zustand nach Koagulation der Kieferhöhle.



Abb. 127. Der exstirpierte koagulierte Tumor.



Abb. 128. Nahtverschluß des Elektrotomieschnittes.

haut durch schwammige, leichtblutende Geschwulstmassen zerstört. Bei der Durchleuchtung ergibt sich eine starke Verschattung der linken Oberkieferhöhle. Da bei dem Alter der Patientin die blutige Operation nicht in Betracht kommt, wird die elektrochirurgische Behandlung vorgenommen.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Haut in der Schnittführung nach Dieffenbach mit der Drahtelektrode durchtrennt und der linke Wangenlappen mit der Drahtelektrode zurückpräpariert. Die seitliche Wandung des linken Oberkiefers und des Processus alveolaris ist durch Tumor zerstört. Die Geschwulst wird mit der Plattenelektrode koaguliert, sie schrumpft stark zusammen und wird ohne Blutverlust aus der Oberkieferhöhle mit dem Meißel herausgehoben; der Alveolarrand wird abgemeißelt (s. Abb. 127). Da der größte Teil des harten und weichen Gaumens erhalten werden kann, wird nun die Kieferhöhle oberflächlich koaguliert, desgleichen der Wangenlappen. Die Mundhöhle wird wieder vollkommen verschlossen durch Vernähen der Wangenschleimhaut mit der Gaumenschleimhaut. Danach erfolgt die Hautnaht (s. Abb. 128).

Verlauf: Die Wundheilung verlief ohne jede Störung. Die Wundränder verheilten glatt, die Fäden wurden am 10. Tage entfernt. In den ersten Tagen stieg die Temperatur bis 38°, vom 5. Tage ab war die Temperatur dauernd normal. Nach 14 Tagen stand die Patientin auf, war beschwerdefrei und fühlte sich wohl. Am 18. Tage fiel Patientin beim Aufsein plötzlich tot um. Ob eine Embolie oder Apoplexie als Todesursache anzusehen ist — wie in der Anamnese erwähnt wurde, hatte die Patientin schon vor 10 Jahren eine Apoplexie mit Lähmungserscheinungen erlitten —, ließ sich nicht feststellen, da eine Sektion nicht vorgenommen werden konnte.

20. Krankengeschichte (Abb. 129—130).

Inoperables Oberkieferkarzinom (Plattenepithelkarzinom)

Vor einem Jahre bemerkte Patientin eine Schwellung an der rechten Nasenseite unter dem rechten Auge und übelriechenden Ausfluß aus der Nase. Sie wurde zunächst mit Röntgenstrahlen behandelt. Da eine Besserung aber nicht eintrat, wurde sie dem Vinzenz-Krankenhause zur Koagulation überwiesen.

Befund: Die 46jährige Patientin befindet sich in mäßigem Ernährungszustande. An der rechten Gesichtshälfte sieht man im Bereich der rechten Nasenseite, am inneren Augenwinkel bis zum Nasenflügel eine starke Schwellung, desgleichen unterhalb des Jochbeins. Die Haut im Bereich der Nasengeschwulst läßt sich von der Geschwulst nicht abheben. Unterhalb des Jochbeins ist eine über taubeneigroße Geschwulst zu fühlen, welche gegen die Unterlage nicht verschieblich ist. Die Durchleuchtung der Kieferhöhle von der Mundhöhle aus zeigt eine vollkommene Verschattung der rechten Oberkieferhälfte. In der Mundhöhle ist eine Vorwölbung der rechten Seite des harten Gaumens sichtbar, beim Tasten ergibt sich, daß die harte Gaumenplatte durch eine derbe Geschwulst zerstört ist.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Messerelektrode die Haut in der Schnittführung nach Dieffenbach durchtrennt, von der Geschwulst gelöst und der Hautlappen zurückpräpariert. Im Bereich der Nase läuft dabei der Schnitt über den Nasenrücken bis zum Ansatz des Nasenflügels. Die Geschwulst hat den Seitenrand der Kieferhöhle durchbrochen und die knöcherne Begrenzung des inneren Augenwinkels zerstört. Zunächst wird die ganze Geschwulst mit der Plattenelektrode koaguliert und danach mit der Schälelektrode schichtweise abgetragen. Da auch der Infraorbitalrand und der harte Gaumen zerstört sind, werden diese Teile mit Meißel und Luerscher Zange abgetragen. Nach oberflächlicher Koagulation des Hautlappens und der Höhle wird die Defekthöhle tamponiert und der Tampon aus der rechten Nasenhöhle herausgeleitet. Nach Zurücklagerung des Hautlappens und der Hautnaht wird die Schleimhaut der Wange mit der des Gaumens vereinigt. Trockenverband.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß es sich um ein Plattenepithelkarzinom handelt, das aber keine Hornperlen enthält. Die Zellen zeigen reichliche Kernhyperchromatosen.

Verlauf: Am Tage nach der Operation beträgt die Temperatur 38,5°, an den folgenden Tagen bis 37,5°. Vom 4. Tage ab bleibt die Temperatur ständig normal unter 37°. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. 4 Wochen nach der Aufnahme ist die Wundheilung abgeschlossen, die Wundränder sind per primam geheilt; Patientin wird entlassen.



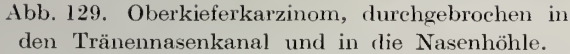


Abb. 129. Oberkieferkarzinom, durchgebrochen in den Tränennasenkanal und in die Nasenhöhle.



Abb. 130. Zustand nach einem halben Jahr.

Nach $\frac{1}{4}$ Jahr fühlt sich Patientin sehr wohl (s. Abb. 130). Ein örtliches Rezidiv ist nicht nachweisbar. Nach einem weiteren Vierteljahr stellt sich Patientin mit einer hühnereigroßen Geschwulst der rechten Parotisgegend wieder vor. Dieselbe soll sich vor 4 Wochen gebildet haben und täglich stärker gewachsen sein. Außerdem finden sich am Kieferwinkel kirschgroße harte Drüsen.

Die Patientin konnte sich nicht gleich zu einer Operation entschließen. Nach weiteren 4 Wochen wurde die Patientin in desolatem Zustande aufgenommen. Die Geschwulst war zu dieser Zeit schon auf Faustgröße gewachsen und ulzeriert, außerdem bestand noch eine hühnereigroße Geschwulst der rechten Halsseite. Es wurde nochmals der Versuch der elektrochirurgischen Behandlung gemacht, wobei die Geschwulst der Parotis und der Halsseite mit der Schälelektrode nach Koagulation abgetragen wurde. Die Geschwulst war in den Unterkieferast hineingewachsen, so daß die Resektion des Unterkiefers notwendig wurde. Zunehmender Verfall zeigte sich nach der Operation, ein wildes Wachsen der Hals- und Parotisgeschwülste setzte ein, auch traten ausgedehnte Metastasen in Lunge und Wirbelkörper in Erscheinung, die nach Ablauf von 14 Tagen zum Exitus letalis führten.

21. Krankengeschichte (Abb. 131—135).

Inoperables Oberkieferkarzinom mit Durchbruch zur Nase und Oberlippe

Vor 2 Jahren bildete sich eine Geschwulst am Ansatz der Nasenscheidewand. Dieselbe wurde vor $1\frac{1}{2}$ Jahren durch Operation entfernt. Schon nach einigen Monaten war aber die Geschwulst wieder aufgetreten, die sich langsam, aber ständig vergrößerte, aufbrach und einen furchtbaren Geruch verbreitete. Besserung durch Bestrahlung trat nicht ein.

Befund (s. Abb. 131): Der 71 jährige Mann befindet sich in mäßigem Ernährungszustande. Beide Nasenöffnungen sind ausgefüllt von einer rötlichen, teilweise schmierig belegten, weichen Geschwulst, die sich auf die Mitte der Oberlippe erstreckt, das Septum zerstört hat und am Ansatz des Septums in die beiden Oberkieferhöhlen hineinreicht. An der Umschlagsfalte der Mundschleimhaut ist eine Zerstörung sowohl der Schleimhaut wie des harten Gaumens in etwa 3 cm Ausdehnung durch das Geschwulstgewebe sichtbar.

Operation: In Avertinvollnarkose werden mit der Messerelektrode die beiden Nasenflügel gelöst, hochgeklappt und die Geschwulst mit der Plattenelektrode koaguliert. Dabei zeigt sich, daß das Septum von der Geschwulst zerstört ist. Es können deshalb nur die Nasenflügel erhalten werden, während das Septum entfernt wird. Beim Abtragen der Geschwulst mit scharfem Löffel gelangt man in beide Kieferhöhlen, die von der Geschwulst ausgefüllt sind. Durch schichtweises Abtragen des koagulierten Gewebes gelingt es den Tumor vollständig auszuräumen. Sodann wird die Oberlippe von den beiden Nasolabialfalten bis zu den Mundwinkeln mit der Drahtelektrode umschnitten, koaguliert und die vordere Hälfte des harten Gaumens abgemeißelt. Die Wundfläche und die Kieferhöhlen werden dann nochmals oberflächlich koaguliert und zunächst offengehalten und tamponiert.

Nach 14 Tagen hat sich die Wunde soweit gesäubert, daß mit der Gesichtsplastik begonnen werden kann. Zur Beseitigung des Defektes am harten Gaumen wird aus der rechten Wangenseite ein medial gestielter Hautlappen gebildet und dieser an die Schleimhaut des stehengebliebenen hinteren Teiles des harten Gaumens und an die Schleimhaut der linken Wangenpartie derart befestigt, daß die Epidermis zur Mundhöhle gerichtet ist. Dann wird ein zweiter gestielter Stirnhautlappen gebildet, dessen Wundfläche auf die Wundfläche des gestielten Wangenlappens zu liegen kommt und somit die äußere Haut der Oberlippe und den Boden der Nasenhöhle bildet. Nach weiteren 3 Wochen wird der Stirnlappen an seinem Stiel durchtrennt und der Stiel zurückgelagert. 3 Wochen später wird der Stiel des Wangenlappens durchtrennt und dieser in den Wangendefekt so zurückgelagert, daß er nach Mobilisation der Umgebung den Wangendefekt vollkommen bekleidet (s. Abb. 132—133). Durch eine geeignete, vom Zahnarzt angefertigte Oberkieferprothese wird erreicht, daß der Patient beim Sprechen und Essen nicht mehr behindert ist.

Die Nasenplastik folgt nach 14 Tagen. Die Nasenflügel werden aufgerichtet, das Septum, die Nasenspitze und der Nasenrücken werden aus dem überschüssigen Material des Stirnhautlappens, der zum Ersatz der Oberlippe diente, gebildet. Die Granulationsfläche an der Stirn wird mit Epidermislappen gedeckt. 4 Monate nach der Aufnahme und nach Abschluß der Impfstoffbehandlung verläßt der Patient das Krankenhaus (s. Abb. 135).

Wiederholte Versuche, von dem auswärtigen Patienten oder seinen Angehörigen Nachricht über den weiteren Verlauf nach 2 und 3 Jahren zu erhalten, blieben erfolglos.



Abb. 131. Inoperables, erfolglos bestrahltes Karzinom des Oberkiefers mit Durchbruch in die Nase und Oberlippe.





Abb. 132. Defektdeckung des harten Gaumens und der Oberlippe aus gestieltem Wangen- und gestieltem Stirnhautlappen. Abb. 133.



Abb. 134. Seitenansicht der Abb. 132.



Abb. 135. Zustand nach $^1/_2$ Jahr.

22. Krankengeschichte (Abb. 136).

Oberkieferkarzinom mit Durchbruch in die Orbitalhöhle (Plattenepithelkarzinom)

Vor einem Jahre wurde bei der Patientin eine Geschwulst aus der Nase operativ entfernt. Nach einem halben Jahr bildete sich eine Geschwulst am unteren Augenhöhlenrande. Der Augapfel wölbte sich stärker vor, die Bindehaut entzündete sich, und eitriger Ausfluß aus dem linken Nasenloch belästigte die Patientin. Es wurde dann vor $\frac{1}{4}$ Jahr eine Probeexzision aus der Geschwulst am unteren Augenrande gemacht, durch welche histologisch die Diagnose einer bösartigen Geschwulst sichergestellt wurde. Die Patientin wurde nun zur Elektrokoagulation dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen, da sich an der Exzisionsstelle eine sich vergrößernde Geschwürsfläche ausbildete, die stark sezernierte.

Befund (s. Abb. 136): Die 81jährige Patientin ist für ihr Alter noch rüstig, ihr Ernährungszustand leidlich. Am linken unteren Orbitalrand findet sich im Bereich der sezernierenden Wundfläche eine Narbe, die von der letzten Operation herrührt. Am inneren Rande der Wunde zieht eine derbe, harte Schwellung; sie ist mit der seitlichen Nasenwand und dem Infraorbitalrande fest verwachsen und höckrig. Das linke Unterlid ist ödematös geschwollen, die Konjunktiva ist sehr stark gerötet. Es besteht Lichtscheu und Doppeltsehen, doch ist die Sehschärfe des linken Auges nicht wesentlich herabgesetzt. Die Durchleuchtung des Oberkiefers zeigt eine vollständige Verschattung der linken Oberkieferhöhle.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die linke Orbita mit der Drahtelektrode umschnitten; der Schnitt verläuft oberhalb der Augenbraue, zieht über die Mitte des Nasenrückens schräg zum linken Nasenflügel, dann horizontal und bogenförmig nach oben verlaufend, zur Mitte des Jochbeins. Die ulzerierte Geschwulst wird zunächst mit der Plattenelektrode koaguliert. Beim Abtragen derselben zeigt sich, daß sie in den Infraorbitalrand hineingewachsen ist. Zunächst wird in üblicher Weise die Exenteratio bulbi ausgeführt, wobei die Augenlider mitentfernt werden. Jetzt erkennt man, daß die Geschwulstmassen aus der Oberkieferhöhle durch das Infraorbitaldach hindurch gewachsen sind, die knöcherne Umgebung des inneren Augenhöhlenrandes zerstört haben und in den Tränennasenkanal und in die Siebbeinzellen hineingewuchert sind. Es wird nun die knöcherne Umrandung des inneren Augenhöhlenrandes nach Koagulation mit einer zylindrischen Elektrode abgemeißelt und der Infraorbitalrand mit dem Jochbein reseziert. Nach Eröffnung der linken Kieferhöhle zeigt sich eine etwa taubeneigroße Geschwulst. Diese wird mit den Geschwulstmassen der inneren Augenhöhlenbegrenzung koaguliert und die verkochten Teile mit scharfem Löffel entfernt. Oberflächliche Koagulation der Kieferhöhle und des medialen Teiles der Augenhöhle folgt. Von einer Resektion des Gaumenteiles des Oberkiefers muß bei dem Alter der Patientin abgesehen werden. Aus dem gleichen Grunde kann ihr eine länger dauernde Wundbehandlung nicht zugemutet werden, so daß der Defekt auch auf die Gefahr einer Rezidivbildung hin gedeckt wird. Hierzu diente ein gestielter Hautlappen aus der Stirn, welcher in den Defekt der Orbita eingelagert und mit Knopfnähten befestigt wird. In die Augenhöhle werden ein Tampon und in die Kieferhöhle ein Drain eingelegt, die am unteren Wundwinkel des gestielten Hautlappens nach außen geleitet werden. Der Defekt an der Stirn wird sofort mit Epidermislappen gedeckt. Die Operation hat $\frac{1}{2}$ Stunde gedauert.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt ein Plattenepithelkarzinom.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff wider Erwarten gut überstanden; sie hat keine erheblichen Wundschmerzen. Die Temperaturschwankungen sind unerheblich, in den ersten 7 Tagen bis 37,5°, von da ab normal. Am 2. Tage nach der Operation steht die Patientin auf. Bei mäßig starker Wundsekretion wird der Tampon am 3. Tage gezogen; der Drain bleibt liegen. Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Patientin erholt sich auffallend schnell, so daß sie am 10. Tage nach der Operation aus der Krankenhausbehandlung in ambulante Behandlung entlassen werden kann. Der gestielte Stirnlappen ist gut angeheilt, desgleichen die Epidermislappen.

Nach 3 Wochen ist die Sekretion aus der Wunde nur noch unbedeutend, so daß der Drain entfernt wird. Die Wundränder des gestielten Hautlappens im Bereich der Wangenpartie legen sich gut an und beginnen zu vernarben. Nach 6 Wochen ist die Wundbehandlung abgeschlossen. Im Bereich des früher eingelegten Drains findet sich noch eine, für einen kleinen Finger durchgängige Fistelöffnung. Den Zustand nach 6 Wochen zeigt Abb. 137. Die Fistelöffnung belästigt die Patientin, weil beim Schnauben sich der Schleim aus dieser entleert; deshalb wird nach Ablauf eines halben Jahres der Rand der Fistel angefrischt und vernäht.



Abb. 136. Oberkieferkarzinom mit Durchbruch in die Haut und Orbita, Nasenbein und Keilbeinhöhle (81jährige Frau).



Abb. 137. Zustand nach 6 Wochen.



Abb. 138. Zustand nach 2 Jahren.



Abb. 139. Zustand nach $3\frac{1}{2}$ Jahren.

Danach tritt glatte Heilung ein. Nach 1½ Jahren erkrankte die Patientin an einer Pneumonie, von der sie sich nur langsam erholen konnte. Nach 2 Jahren war Patientin frei von Beschwerden und trotz ihres hohen Alters rüstig. Abb. 138 zeigt den Zustand 2 Jahre nach der elektrochirurgischen Behandlung. Die Nachuntersuchung nach 3½ Jahren ergibt, daß Patientin beschwerdefrei ist. Ein Rezidiv ist nicht nachweisbar, ebenfalls keine Metastasen. Trotz ihrer 85 Jahre ist Patientin noch so rüstig, daß sie zu Fuß das Krankenhaus aufsuchen kann[1]).

23. Krankengeschichte (Abb. 140—143).

Inoperables Oberkieferkarzinom-Rezidiv mit Durchbruch in die Orbital- und Keilbeinhöhle

Vor 1½ Jahren bemerkte Patientin, daß sie durch das linke Nasenloch keine Luft bekam. Von einem Facharzt für Nasenkrankheiten wurden Polypen festgestellt und diese entfernt. Ein halbes Jahr später stellten sich die gleichen Beschwerden wieder ein und außerdem eine Schwellung der linken Gesichtshälfte. Patientin wurde dann in einer Chirurgischen Klinik am Oberkiefer operiert und mit Röntgenbestrahlungen nachbehandelt. Die Geschwulst trat aber schon nach ¼ Jahr wieder auf; trotz intensiver Röntgenbestrahlung vergrößerte sich dieselbe sehr schnell. Das linke Auge wurde zur Seite gedrängt. Wegen der sehr lästigen Doppelbilder mußte Patientin eine Augenklappe tragen. Die Patientin wurde von außerhalb zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 140): Die 53jährige Frau befindet sich in leidlichem Ernährungszustande. An der linken Gesichtshälfte ist eine Geschwulst sichtbar, die im linken, inneren Augenwinkel stark vorspringt und den Bulbus nach außen und unten verlagert hat. Die Geschwulst reicht über den Nasenrücken zur rechten Seite hinüber; nach unten reicht die Geschwulst vom Nasenflügel bis fast zum linken Mundwinkel, nach außen bis zur Gelenkfläche des Unterkiefers. Die Haut über der Geschwulst ist infolge der Röntgenbestrahlungen bräunlich pigmentiert. Von der früheren Operation rühren die Narben her, die in der Verlaufsrichtung des Dieffenbachschen Schnittes zu erkennen sind. Die Sehkraft des linken Auges ist bis auf die Wahrnehmung von Lichtschein herabgesetzt. In der Mundhöhle ist eine Zerstörung des linken harten Gaumens zu sehen. Am linken Kieferwinkel sind kleine harte Drüsen zu fühlen, desgleichen eine Vergrößerung der Glandula submaxillaris. Im Röntgenbild sind vollständige Zerstörungen des linken Oberkiefers, des linken Nasenbeins und eines Teiles des Supraorbitaldaches deutlich zu erkennen.

1. Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst der linken Orbitalhöhle und der Wange mit der Drahtelektrode umschnitten, dann wird die Geschwulst und der Bulbus mit der Plattenelektrode koaguliert. Nach Enukleation des Bulbus zeigt sich, daß die ganze Orbitalhöhle von Tumormassen ausgefüllt ist. Es folgt abwechselnd Koagulieren mit der Plattenelektrode und schichtweises Abtragen mit der Schälelektrode, bis die ganze Augenhöhle ausgeräumt ist. Dabei ergibt sich, daß Tumormassen das Supraorbitaldach zerstört haben und die Keilbeinhöhle ausfüllen. Von dem unteren und dem lateralen Teil der Geschwulst wird die Haut mit der Messerelektrode zurückpräpariert, und nach Koagulation die Geschwulst abgetragen. Infolge des großen Eingriffs wird davon abgesehen, in einer Sitzung sämtliche Geschwulstmassen zu entfernen und zunächst die Carotis communis wegen der Gefahr der Nachblutung unterbunden; die Drüsen am Kieferwinkel und die Glandula submaxillaris werden ausgeräumt.

Mikroskopisch handelt es sich um ein Plattenepithelkarzinom mit derbem Stroma und zahlreichen Mitosen.

---

1) ¼ Jahr später wurde Patientin von dem behandelnden Arzte wegen doppelseitig eingeklemmter, über faustgroßer Leistenhernien mit Koterbrechen eingeliefert. Die sofort in Lokalanästhesie vorgenommene doppelseitige Operation ergab beiderseits Einklemmung von Darmschlingen mit dunkelbläulicher Verfärbung der Darmwand. Nach Durchtrennung des Schnürringes der Bruchpforte erholten sich die Darmschlingen und zeigten auf Reiz deutliche Kontraktionen, so daß von einer Darmresektion Abstand genommen werden konnte. Metastasen fanden sich in der Bauchhöhle nicht.

Die Patientin erholte sich wiederum von diesem Eingriff sehr schnell und konnte am 12. Tage nach der Operation geheilt entlassen werden. Die Nachuntersuchung der Patientin 3¾ Jahre nach der elektrochirurgischen Behandlung ergab erneut, daß weder ein Rezidiv im Bereich der Kiefer- und Augenhöhle noch Metastasen im Körper aufgetreten waren.



Abb. 140. Oberkieferkarzinom-Rezidiv mit Durchbruch in die Stirnbein- und Keilbeinhöhle; Zerstörung des oberen Orbitaldaches. Erfolglose Bestrahlung.



Abb. 141. Zustand 6 Wochen nach der Elektrokoagulation und Unterbindung der Carotis communis.



Abb. 142. Zustand nach Transplantation eines Hautfettlappens aus dem Arm zur Deckung des oberen Orbitaldaches.



Abb. 143. Zustand nach Defektdeckung der Kiefer- und Orbitalhöhle durch Kopfhautlappen.

Verlauf: Störungen durch die Unterbindung der Karotis treten nicht in Erscheinung. Die Temperaturen betragen im Verlauf der ersten Woche bis zu 38°, vom 12. Tage ab sind sie normal. Nach Ablauf von 6 Wochen haben sich die nekrotischen Tumormassen abgestoßen, die Wundfläche ist gereinigt (s. Abb. 141). Deshalb wird zur Fortsetzung der Koagulationsbehandlung geschritten.

2. Operation: In Avertinvollnarkose findet zunächst die Koagulation der Wundhöhle statt. Das Supraorbitaldach wird nach Koagulation mit der Luerschen Zange bis zum Keilbein entfernt und die Dura der linken vorderen Gehirnbasis freigelegt. Nach Abtragung der linken Hälfte des Nasenbeins und Ausräumung der Stirnbeinhöhle, die ebenfalls von Tumormassen ausgefüllt ist, werden die Geschwulstteile mit der Schälelektrode entfernt. Die linke Hälfte des harten Gaumens wird nach Koagulation mit Luerscher Zange reseziert. Sodann wird ein gestielter Lappen aus dem linken Oberarm gebildet und in den Defekt eingenäht.

Verlauf: Nach ungestörtem Wundverlauf wird 14 Tage später der Stiel des Oberarmlappens durchtrennt und der Lappen in die Wundhöhle eingenäht. Im weiteren Verlauf wird ein Teil des Oberarmlappens nekrotisch; der erhaltene Lappen reicht nur zur Deckung des Supraorbitaldefektes (s. Abb. 142). Wie die Abbildung zeigt, ist auch im Bereich des Nasenrückens und des rechten inneren Augenwinkels eine Schwellung aufgetreten, die für ein Rezidiv spricht. Nach weiteren 3 Wochen hat sich der Armlappen an der Gehirnbasis angelegt; es wird nunmehr die Deckung des restlichen Defekts vorgenommen durch Einschlagen eines gestielten Kopfhautlappens in die Defekthöhle. Es wird dabei die am Nasenrücken und inneren rechten Augenwinkel aufgetretene Geschwulst mit der Schälelektrode vorsichtig abgetragen, um eine Verletzung des rechten Auges zu vermeiden. 3 Wochen später erfolgt die Durchtrennung des gestielten Kopfhautlappens und Zurücklagerung des Stieles. Der Rest des von Granulationen ausgefüllten Defektes der Schädelhaut wird durch Epidermislappen gedeckt. 3½ Monate nach der Aufnahme wird Patientin auf ihren Wunsch hin in weitere Behandlung ihres Hausarztes nach außerhalb entlassen mit der Weisung, sich spätestens nach 4 Wochen wieder vorzustellen (s. Abb. 143).

Der Kopfhautlappen war gut eingeheilt und der große Defekt allseitig mit Haut ausgekleidet. Die Patientin hat sich nach ihrer Entlassung nicht wieder vorgestellt. Der behandelnde Arzt teilt 2 Monate später mit, daß ein Rezidiv am rechten Augenwinkel aufgetreten ist. Röntgenbestrahlungen werden deshalb vorgenommen. Nach einem halben Jahre teilen die Angehörigen das Ableben der Patientin mit.

24. Krankengeschichte (Abb. 144—149).

Oberkieferkarzinom mit Zerstörung der linken Gesichtshälfte und des Unterkiefers

Vor 1½ Jahren bemerkte Patient einen übelriechenden Ausfluß aus der Nase; er konnte durch diese keine Luft mehr bekommen. Er wurde zunächst von einem praktischen Arzte mit Nasenspülungen behandelt. Da eine Besserung nicht eintrat, und eine Schwellung der linken Gesichtshälfte sich einstellte, suchte er ein Krankenhaus auf. Dort wurde er mehrfach operiert und bestrahlt, jedoch ohne Erfolg. Man entließ den Schwerkranken und erklärte seiner Ehefrau, daß eine Behandlung nicht weiter in Frage käme, da keine Aussicht auf Besserung vorhanden sei. Es erfolgte die Aufnahme im Vinzenz-Krankenhaus zur Koagulationsbehandlung, da die Frau sich zu Hause nicht mehr zu helfen wußte, und wegen des furchtbaren Gestankes ein Aufenthalt in der Wohnung unmöglich wurde.

Befund (s. Abb. 144): Der 58jährige Patient befindet sich in schlechtem Ernährungszustande. Die linke obere Gesichtshälfte ist von einer Geschwulst zerstört wie das Bild zeigt. Das linke Auge fehlt, desgleichen die linke Nasenhälfte. Die Geschwulst reicht bis zum Supraorbitalrand, durchsetzt den Temporalismuskel, die Parotis und den aufsteigenden Unterkieferast. Von der Mundhöhle aus sieht man, daß die Geschwulst den harten Gaumen durchbrochen hat. Metastasen sind trotz der Ausdehnung der Geschwulst nicht nachweisbar.

1. Operation: Avertinvollnarkose. Da bei der Ausdehnung der Geschwulst feststeht, daß die Arteria carotis interna im Bereich der Geschwulst liegt, werden zunächst die Arteria carotis communis unterbunden und die erbsen- bis kirschgroßen harten Drüsen am Kieferwinkel und im Verlauf der Gefäßscheide ausgeräumt, desgleichen die vergrößerte Glandula submaxillaris. Mit der Messerelektrode wird die Haut im Gesunden 1 cm weit von den Geschwulsträndern durchtrennt, mit der Plattenelektrode die Geschwulst-

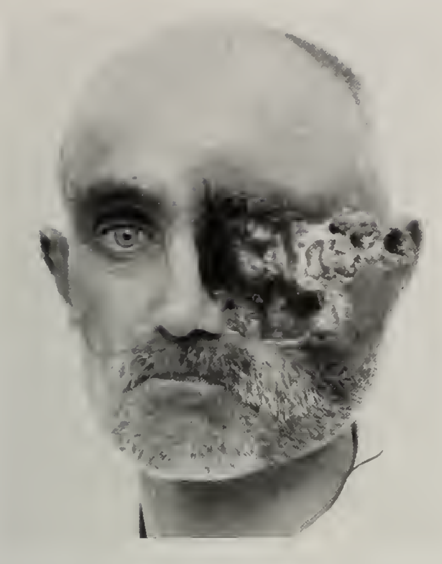



Abb. 144/45. Inoperables Oberkieferkarzinom-Rezidiv nach erfolgloser Bestrahlung. Ergriffen sind Stirnbeinhöhle, die untere Schädelbasis bis zur Sella turcica, Musculus temporalis und der linke Unterkieferast mit den ihn bedeckenden Weichteilen.



Abb. 146. Zustand nach der ersten Koagulation mit Unterbindung der Karotis communis.

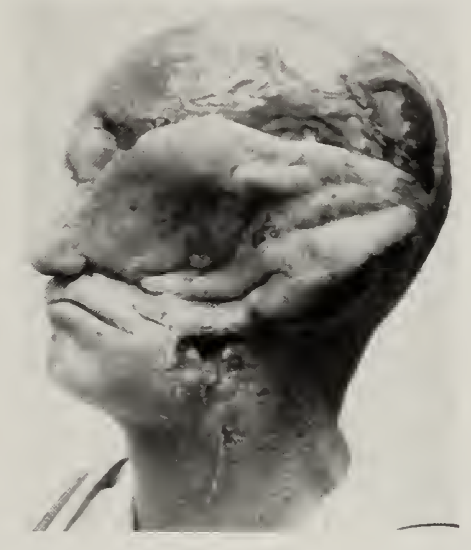


Abb. 147. Zustand nach der zweiten Elektrokoagulation mit Entfernung der Schläfengegend und des linken Unterkiefers, sowie der linksseitigen Schädelbasis. Defektdeckung durch Kopfhautlappen.




Abb. 148/149. Zustand nach Durchtrennung des Lappenstiels.

massen koaguliert und mit der Schälelektrode schichtweise abgetragen. Man sieht nun, daß die knöcherne Schädelbasis zerstört ist und die Geschwulst auch in den Unterkiefer hineingewachsen ist. Bei der Größe des Eingriffs wird zunächst von einem weiteren Vorgehen Abstand genommen, die Wundhöhle mit der Plattenelektrode intensiv koaguliert und tamponiert.

Verlauf: Patient hat den Eingriff auffallend gut vertragen. Störungen durch die Unterbindung der Karotis interna sind nicht aufgetreten. Die Temperaturen betragen in den ersten Tagen bis 37,5°, danach sind sie dauernd normal. Nach Ablauf von 3 Wochen hat sich die Wundhöhle gesäubert (s. Abb. 146). Es wird die elektrochirurgische Behandlung deshalb fortgesetzt.

2. Operation: In Avertinvollnarkose wird die ganze Wundfläche koaguliert. Nach Abtragung der Geschwulstmassen mit der Schälelektrode wird die linke Hälfte der Schädelbasis bis zum Türkensattel entfernt, da der Knochen in diesem Bereich durch Geschwulst zerstört ist. Die Keilbeinhöhle ist von Geschwulstmassen ausgefüllt. Nach Koagulation werden diese mit scharfem Löffel ausgeräumt. Die Siebbeinzellen und die Stirnbeinhöhle sind ebenfalls von Tumorgewebe ausgefüllt; auch diese werden nach Koagulation entfernt. Dann folgt die Resektion des aufsteigenden Unterkieferastes und der lateralen Hälfte des Horizontalastes, nachdem die Geschwulstmassen mit der Plattenelektrode koaguliert waren. Die linke Hälfte des harten und weichen Gaumens werden mit Meißel nach vorheriger Koagulation entfernt. Da im Bereich der linken Hirnbasis die Dura bis zum Keilbein freiliegt, wird der Defekt mit einem gestielten Kopfhautlappen gedeckt. Beim Zurückpräparieren des Kopfhautlappens sieht man, daß der Temporalismuskel größtenteils und auch der vordere untere Teil des Schläfenbeins zerstört sind. Es wird deshalb der ganze Musculus temporalis koaguliert, abgetragen und der vordere Teil der Schläfenschuppe bis zur Dura entfernt. Der gestielte Hautlappen wird in den Defekt der linken Gesichtshälfte eingenäht (s. Abb. 49).

Verlauf: In den ersten Tagen betragen die Temperatursteigerungen bis 38,2°, vom 7. Tage ab ist die Temperatur normal, der Lappen ist gut eingeheilt. Nach 4 Wochen wird der Stiel des Lappens durchtrennt und in den Defekt zurückgelagert. Es wird ferner durch zahnärztliche Behandlung versucht, die, infolge Fehlens der linken Unterkieferhälfte aufgetretene, Dislokation des Unterkiefers zu beseitigen und ein Abdruck für eine spätere Prothese gemacht. Es hat sich eine Fistel von Pfenniggröße am Rande des freien Endes des linken Unterkiefers zur Mundhöhle hin ausgebildet, die infolge der Kieferbewegung nicht zur Ausheilung kommt. Die Verbindung zwischen dem Transplantat und der Haut, die wiederholt im Bereich der Fistel durch Anfrischen der Wundränder und Naht versucht wurde, wird durch die Kieferbewegung immer wieder gelöst. In der Folgezeit erholt sich der Patient langsam, er ist dauernd fieberfrei, aber durch die Fistel beim Essen und Trinken sehr behindert.

Nach ½ Jahr hat sich kein örtliches Rezidiv ausgebildet, Metastasen sind nicht nachweisbar. Die Fistel war aber trotz aller operativen Maßnahmen nicht beseitigt, sondern hatte sich eher noch vergrößert. Es mußte somit der Versuch gemacht werden, die Fistel auf jeden Fall durch eine große Plastik aus der Halshaut zu schließen. In örtlicher Betäubung wurde zu dem Zweck ein großer Lappen vom Hals gebildet und dieser in den Defekt mit der Epidermisseite zur Mundhöhle hin eingenäht. Anschließend hieran trat eine Bronchopneumonie ein, die nach Ablauf von 14 Tagen zum Exitus letalis führte. Die Sektion ergab örtliche Rezidivfreiheit und keine Metastasen in den inneren Organen; als Todesursache war die ausgedehnte Bronchopneumonie anzusehen. Das ist besonders bemerkenswert, da zunächst nur an die Möglichkeit einer symptomatischen Behandlung gedacht, und demgemäß die Defektdeckung nur als provisorische Maßnahme angesehen wurde.

6. Bösartige Unterkiefergeschwülste

Alle Formen der periostalen und myelogenen Sarkome werden am Unterkiefer beobachtet. Die Ergebnisse der chirurgischen Behandlung der Unterkiefergeschwülste sind im allgemeinen als recht günstig zu bezeichnen. Das elektrochirurgische Verfahren kommt hier nur zur Unterstützung des operativen Vorgehens in Betracht, bei ulzerierten Geschwülsten dient es zur Sterilisation des Wundgebietes.

Besonders erwähnt sei die Epulis, ein Riesenzellensarkom der Gingiva, das häufig vorkommt und gutartig ist, bei unvollständiger Exstirpation aber rezidiviert und dann bösartig werden kann. Die Rezidivbildung würde sich durch die elektrochirurgische Entfernung der Geschwulst verhüten lassen, die sich in örtlicher Betäubung des Nervus mandibularis ausführen läßt. Mit der Messerelek-

trode ist die Epulis im Gesunden zu umschneiden, der erkrankte Teil des Alveolarfortsatzes, nach Koagulation mit einer passenden Kugelelektrode, mit dem Meißel zu entfernen und das Wundbett oberflächlich zu koagulieren.

Viel seltener als Sarkome werden Karzinome des Unterkiefers beobachtet, welche sich im allgemeinen von dem Schleimhautüberzug der Zahnleiste aus entwickeln, sofern es sich nicht um sekundäre Karzinome handelt, die von der Umgebung auf den Kiefer übergegriffen haben, oder sofern sie nicht metastatischer Natur sind. Über die elektrochirurgische Behandlung eines primären Unterkieferkarzinoms berichte ich im Folgenden an Hand von zwei Röntgenbildern (s. Abb. 150/151, S. 132).

Bei der Patientin waren mehrfach Kieferoperationen von der Mundhöhle aus wegen Zystenbildung vorgenommen worden. Den Befund der Röntgenuntersuchung zeigt Abb. 150. Da Drüsen am Unterkieferrand vorhanden waren, bestand der Verdacht auf Malignität, der durch die mikroskopische Untersuchung einer elektrochirurgisch vorgenommenen Probeexzision bestätigt wurde. Das Untersuchungsergebnis lautete:

> „Mikroskopisch bestehen die übersandten kleinen Stücke aus Schleimhaut, die basalwärts in Knochen übergeht. Die Schleimhaut ist subepithelial kleinzellig infiltriert. Das Epithel derselben ist an einer Stelle in Wucherung begriffen, und entsendet, von kleinzelligen Infiltraten begleitet, epitheliale schmale Zapfen in die Tiefe bis zu dem Knochen hin, der Appositionsvorgänge zeigt. Diese epithelialen Zapfen sind z. T. stark atypisch gebaut, bestehen aus dunkle Kernhyperchromatosen aufweisenden Zellen. Sie sind als karzinomatös zu bewerten, zumal da ihr umgebendes Stroma hier nicht entzündlich infiltriert ist.
>
> Diagnose: Beginnendes Plattenepithelkarzinom.“

Daraufhin wurde in Leitungsanästhesie das erkrankte Gebiet des Unterkiefers koaguliert, und das Geschwulstgewebe mit den benachbarten Knochenteilen bis auf den unteren Rand des Unterkiefers mit dem Meißel entfernt, wie dies Abb. 151 zeigt. Nach oberflächlicher Koagulation des Wundbettes wurde die Höhle mit Jodoformgaze tamponiert. Nach Ablauf von 6 Wochen war die Wundfläche mit Schleimhaut überkleidet. Ein örtliches Rezidiv ist bisher bei einer Beobachtungszeit von 10 Monaten nicht aufgetreten. Die Patientin muß aber dauernd in ärztlicher Beobachtung bleiben, damit im Falle der Rezidivbildung sofort die Exartikulation vorgenommen wird. Bei einem derartigen Falle sollte stets die Ausräumung der Kiefer- und Halsdrüsen mit der Glandula submaxillaris vorgenommen werden.

Nach dem Gesagten erübrigt es sich, näher auf technische Einzelheiten einzugehen, da diese sowohl bezüglich der Kieferresektion wie der Defektdeckung den bekannten Methoden der Kieferchirurgie entsprechen. So berichtet v. Seemen über die erfolgreiche Behandlung eines Unterkiefersarkomrezidivs. Hier wurde durch kombinierte Methode die elektrochirurgische Exartikulation der linken Unterkieferhälfte vorgenommen unter Mitnahme vergrößerter Lymphdrüsen. Es trat primäre Heilung der Schleimhautwunde und der Hautwunde ein. Ein Rezidiv zeigte sich bei einer Beobachtungszeit von 10 Monaten nicht, es erfolgte eine Gewichtszunahme von 6 kg.

7. Die bösartigen Geschwülste der Zunge

a) Arten und Verhalten. Unter den bösartigen Geschwülsten der Zunge steht an erster Stelle der zur Verhornung neigende Plattenepithelkrebs. Alle anderen Formen von Karzinomen und Sarkomen treten an Bedeutung weit zurück, da deren Vorkommen äußerst selten ist. Der Umstand, daß das Lymphgefäßnetz der Zunge nach den Untersuchungen Küttners außerordentlich weit verzweigt ist, und daß die Lymphbahnen der beiden Zungenhälften miteinander in Verbindung stehen, erklärt die besonders große Bösartigkeit der Zungenkarzinome. Infolgedessen erkranken frühzeitig die Halslymphdrüsen, und es sind vor allem bei Erkrankung einer Zungenhälfte auch die Drüsen der anderen Halsseite als erkrankt zu betrachten. Wegen dieses Verhaltens der Lymphbahnen und Lymphdrüsen sind nach dem Vorschlage Küttners bei der chirurgischen Behandlung des Zungenkrebses in erster Linie die Kiefer- und Halsdrüsen gründlich auszuräumen und danach der Zungen-

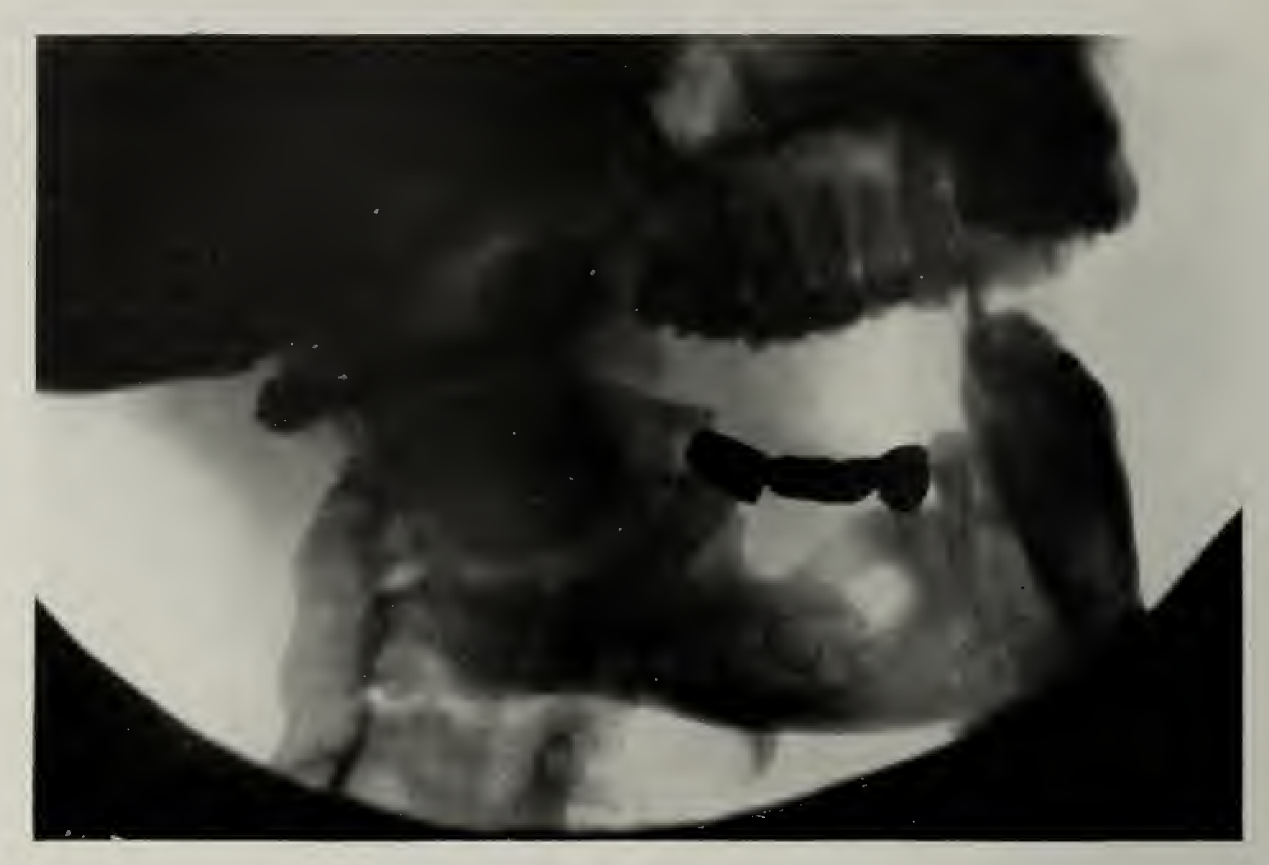


Abb. 150. Karzinom des Unterkiefer-Alveolarfortsatzes.



Abb. 151. Zustand $^1/_2$ Jahr nach elektrochirurgischer Behandlung.

krebs rücksichtslos so weit wie möglich im Gesunden zu entfernen; ja es wäre gerechtfertigt bei größerer Ausdehnung des Zungenkarzinoms von vornherein die totale Zungenexstirpation vorzunehmen. Die Ergebnisse der chirurgischen Behandlung des Zungenkrebses sind wenig befriedigend. Dauerheilungen über 3 Jahre werden in Sammelstatistiken mit 10% angegeben. Die Ergebnisse der Strahlenbehandlung beim Zungenkarzinom waren bisher noch viel weniger ermutigend. In neuester Zeit haben Berven, P. Lazarus und Régaud mit der Radiumbehandlung durch Verbesserung der Bestrahlungstechnik Erfolge erzielt. Der Zustand der Kranken beim inoperablen und erfolglos bestrahlten Zungenkarzinom ist qualvoll. Die nicht mehr bewegliche Zunge schmerzt bei der geringsten Berührung. Sprache und Nahrungsaufnahme werden unmöglich, und bei auftretender Geschwürsbildung verbreitet der Kranke einen furchtbaren Geruch. Dieser Zustand läßt sich dann nur noch durch das Koagulationsverfahren symptomatisch beseitigen, wie Masotti gezeigt hat.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Die elektrochirurgische Behandlung lehnt sich eng an das chirurgische Vorgehen an, muß aber in Allgemeinnarkose vorgenommen werden. Die Ausräumung der Drüsen an beiden Seiten des Kiefers und Halses mit Fortnahme der beiden Glandulae submaxillares, ist der Zungenoperation stets vorauszuschicken und dabei die Unterbindung der beiden Arteriae linguales vorzunehmen. Sind bereits große, harte Drüsen vorhanden, so empfiehlt sich, zuerst die Exstirpation der Drüsen an beiden Kieferseiten vorzunehmen und ihr eine oberflächliche Koagulation des Wundbettes folgen zu lassen. Vor der nachfolgenden Operation an der Zunge muß man darüber Klarheit schaffen, ob eine Entfernung der kranken Zungenpartie von der Mundhöhle aus gegebenenfalls unter Spaltung der Wange möglich ist. Der Vorteil für den Patienten ist ein großer, wenn in dieser Weise vorgegangen werden kann. Bei ausgedehnten Karzinomen besteht aber häufig eine ausgesprochene Kieferklemme, die auch noch in Narkose einen genügenden Zugang verhindert. Dann ist die Durchsägung des Unterkiefers unerläßlich, um einen hinreichenden Zugang zur Mundhöhle zu schaffen. Das Langenbeck-Bergmannsche Verfahren der seitlichen Kieferdurchsägung bietet die beste Übersicht über die Mundhöhle. Das Verfahren von Kocher mit der medialen Unterkieferdurchsägung ist dagegen schonender. Sind Mundhöhle und Zunge nach Auseinanderziehen der durchsägten Kieferstümpfe gut zugängig gemacht, so ist der Erkrankungsherd der Zunge, wenn möglich wenigstens einen Zentimeter vom Erkrankungsherd entfernt, im Gesunden mit der Messerelektrode zu umschneiden. Ist der Krebs nicht auf eine Zungenhälfte beschränkt, so sollte grundsätzlich die totale Exstirpation der Zunge vorgenommen werden. Befindet sich das Karzinom am Zungenrande und reicht noch nicht bis zur Mitte der Zunge, so kann der Versuch gemacht werden, die Exstirpation auf die Hälfte der Zunge zu beschränken. Handelt es sich aber bereits um ein Rezidiv am Zungenrande nach früherer Exstirpation, so sollte, auch wenn die Geschwulst die Zungenmitte nicht überschritten hat, bei elektrochirurgischer Behandlung grundsätzlich die totale Exstirpation vorgenommen werden. Ist die Umschlagstelle der Schleimhaut der Zunge am Kehldeckel nicht von der Geschwulst ergriffen, so wird die Schleimhaut des Zungengrundes im Bereich der Papillae circumvallatae mit der Messerelektrode umschnitten und von der Muskulatur zurückpräpariert. Desgleichen wird die gesunde Schleimhaut des Mundbodens von der Schleimhaut der Zunge im Gesunden durchtrennt. Es folgt nunmehr die intensive Koagulation des Erkrankungsbezirkes der Zunge mit der Walzenelektrode, dann wird das koagulierte Gewebe mit der Schälelektrode durch Koagulotomie in Streifen abgetragen. Der Tumor ist in dem koagulierten Gewebe deutlich zu erkennen. Sind das Geschwulstgewebe oder die ganze Zunge entfernt, so wird die Wundfläche des Mundbodens oberflächlich koaguliert und die Schleimhaut des Zungengrundes durch Naht am Mundboden befestigt, die übrige Wundfläche mit einer Gazeschicht bedeckt, die aus dem Mundwinkel herausgeleitet und befestigt wird. Zur Vermeidung der Aspiration wird unterhalb des Kiefers nach v. Bergmann eine Schleimhautfistel in Form einer schiefen Ebene angelegt, die zum Abfluß der Sekrete dient und deren Aspiration verhütet. Die Naht der Wange und der Kieferstümpfe erfolgt in der üblichen Weise. Ist das Zungenkarzinom bereits in den Unterkiefer hineingewachsen, so muß der erkrankte Kieferteil reseziert werden. Beim Übergreifen der Geschwulst auf die Tonsille ist wie beim Tonsillarkarzinom zu verfahren (s. S. 141).

Völlig verschieden von dieser soeben beschriebenen elektrochirurgischen Behandlung des Zungenkarzinoms ist ein Verfahren, das sich allein auf die Koagulation der Geschwulst beschränkt und den Heilungsprozeß sich selbst überläßt. Besonders A. Masotti-Bologna setzt sich für dieses Vorgehen ein und hat kürzlich hierüber ausführlich berichtet. Die Koagulationsnekrosen stoßen sich unter eitriger Sekretion ab, wobei Nachblutungen aus der Arteria lingualis öfters beobachtet werden. Die Wunde reinigt sich sehr schnell und vernarbt nach 6—8 Wochen. Auch v. Seemen berichtet aus der Lexerschen Klinik über eine entsprechende erfolgreiche Behandlung eines inoperablen Zungenkarzinoms. Nach Koagulation der Geschwulst wurde diese schichtweise abgetragen. Eine 5 Tage später auftretende Lingualisblutung machte eine Unterbindung der Arteria lingualis erforderlich. Nach 4 Wochen hatte der Patient bereits 4 kg an Gewicht zugenommen, in der Wundfläche bildete sich eine glatte Narbe aus. Während der Beobachtungszeit von 1¼ Jahren blieb der Patient rezidivfrei, die verhärteten und vergrößerten Lymphdrüsen am Oberkieferwinkel hatten sich spontan zurückgebildet und der Patient 9 kg an Gewicht zugenommen. Diese Beobachtungen zeigen, daß auch ein Vorgehen, welches sich lediglich auf die Koagulation der Zungengeschwulst beschränkt, zum Erfolge führen kann. Doch läßt sich erst an einem größeren Material entscheiden, ob es empfehlenswert ist, in dieser Weise vorzugehen. Bei der Wahl des Verfahrens wird das biologische Verhalten des Karzinoms ausschlaggebend sein. Vorteilhaft wird man sich auf eine reine Koagulation gerade bei solchen Fällen beschränken, welche ein sehr lebhaftes Wachstum der Geschwulst und ausgedehnte Drüsenmetastasen zeigen. Diese würden bei der üblichen operativen Entfernung rapide wachsen („Wildwerden"). Hier ist es geraten, eine reine Koagulation der Geschwulst mit der von Berven, P. Lazarus und Régaud empfohlenen Radiumbehandlung zu kombinieren. Über das Verhalten der Drüsen und deren Behandlung hat Berven folgende Richtlinien aufgestellt:

1. Die Drüsen sind nicht zu fühlen, doch pflegen in diesen lebensfähige Krebszellen vorhanden zu sein. Ein sorgfältiges Ausräumen der regionären Drüsen ist deshalb erforderlich.
2. Die regionären Lymphdrüsen sind vergrößert und Krebsherde darin zur Entwicklung gekommen. In diesem Falle ist auch nach Régauds Empfehlung eine Drüsenbestrahlung mit Radium par distance vorzunehmen. Erst dann soll die operative Ausräumung der regionären Drüsen ausgeführt werden, mit gleichzeitiger Implantation von Radiumnadeln und nachfolgender Radium- und Röntgenbestrahlung.
3. Hat das Karzinom die regionären Drüsen bereits durchbrochen, so sind sowohl die operative wie die Strahlenbehandlung aussichtslos. Die Erfahrung hat gelehrt, daß im Anschluß an diese Behandlung regelmäßig eine Verschlechterung des Zustandes eintritt.

Die Mortalität im Anschluß an die kombinierte chirurgische und elektrochirurgische Behandlung des Zungenkarzinoms ist trotz der Durchführung in Allgemeinnarkose bedeutend geringer als bei der blutigen Operation, bei der im Durchschnitt mit einer Mortalität von 18 bis 20% zu rechnen ist. Unter sieben elektrochirurgisch operierten Zungenkarzinomen habe ich keinen Todesfall im Anschluß an die Operation gesehen. Die Gefahr der Aspiration ist bei diesem Vorgehen auch sehr gering, da nach Unterbinden der beiden Arteriae linguales keine nennenswerte Blutung auftritt. Eine Absaugvorrichtung am Operationstisch kann außerdem ein Hineinfließen von Sekreten und Blut in den hinteren Rachenraum verhindern. Das Hinabfließen von Wundsekreten bei der Nachbehandlung wird durch die Bergmannsche Schleimhautfistel verhütet. Die Wundfläche bekleidet sich auch nach totaler Entfernung der Zunge mit schleimhautähnlichem Narbengewebe. Die unten angeführten Krankengeschichten erläutern die vorstehenden Ausführungen.

A. Masotti hat 1929 die elektrochirurgischen Erfolge von 100 operablen und inoperablen Karzinomen der Mundhöhle mitgeteilt. Unter diesen befinden sich 47 Karzinome, von denen 24 auf die Zunge selbst beschränkt waren und 23 auch in die Umgebung der Zunge hineingewachsen waren. Von diesen 47 teils operablen, teils inoperablen Karzinomen wurden 21 vorläufig geheilt, 23 erheblich gebessert, während bei 3 Fällen keine Besserung erzielt wurde. 13 Patienten waren nach 2½ Jahren noch am Leben und rezidivfrei. Das würde eine Heilung von nahezu 30% bedeuten.

25. Krankengeschichte (Abb. 152 u. 153).

Zungenkarzinomrezidiv

Vor 1½ Jahren bemerkte die Patientin ein Geschwür am rechten Zungenrande, das sich allmählich vergrößerte. Vor einem Jahr wurde sie operiert; der kranke Teil der Zunge wurde herausgeschnitten. Das Geschwür bildete sich aber in der Narbe bald wieder aus und wurde dann mit Radium behandelt. Eine Besserung trat aber nicht ein, vielmehr wurde die ganze Zunge dick und hart, so daß die Patientin kaum noch schlucken und sprechen konnte. Die stechenden und in das rechte Ohr ausstrahlenden Schmerzen wurden in letzter Zeit unerträglich. Der zu Rate gezogene Arzt überweist die Patientin zur Koagulationsbehandlung.

Befund (s. Abb. 152): Die 44jährige Frau befindet sich in gutem Allgemeinzustande. Es besteht eine ausgesprochene Kieferklemme, der Mund kann nur wenig geöffnet werden. Die ganze Zunge ist stark geschwollen, hart und unbeweglich, die Oberfläche ungleichmäßig höckrig. Am rechten Zungenrande findet sich eine Geschwürsfläche, die bis zum Zungengrunde reicht; sie ist schmierig belegt, zum Teil von Granulationen bedeckt, die bei Berührung leicht bluten. Die Ränder des Geschwürs sind wallartig aufgeworfen und hart. Mehrere bohnengroße, harte Drüsen finden sich am Kieferwinkel und am Unterkieferrande. Das Sprechen ist bei der Patientin sehr erschwert und kaum zu verstehen. Schlucken kann Patientin nur noch Flüssigkeiten, und auch dieses macht große Schwierigkeiten.

Operation: In Avertinvollnarkose werden durch Schnitt am Innenrande des rechten Musculus sternocleidomastoideus die Hals- und Kieferdrüsen freigelegt und ausgeräumt, die Carotis externa wird unterbunden und die Glandula submaxillaris exstirpiert. Danach wird die seitliche Spaltung der Wange und seitliche Durchsägung des Unterkieferastes nach Langenbeck-Bergmann vorgenommen. Nach Auseinanderziehen der Unterkieferstümpfe und Vorziehen der Zunge mittels eines durchgezogenen starken Seidenfadens läßt sich die Mundhöhle vollkommen übersehen. Die Geschwulst hat die ganze Zunge durchsetzt und reicht bis zum Zungengrund. Zunächst wird das Zungengeschwür mit der Zylinderelektrode koaguliert und dann die nicht erkrankte Schleimhaut des Zungengrundes am hinteren Rande der Papillae circumvallatae umschnitten und von der Muskulatur abgelöst, um zur teilweisen Deckung der Mundbodenfläche zu dienen. Die ganze Zunge wird mit der Plattenelektrode intensiv koaguliert und mit dem Skalpell exstirpiert. Die Auslösung erfolgt dicht vor dem Kehldeckel unter Erhaltung der zurückpräparierten Schleimhaut des Zungengrundes. Die Exstirpation ist infolge der Koagulation fast ohne Blutung möglich gewesen; nur die linke Arteria lingualis mußte im Wundbereich unterbunden werden. Die Schleimhaut des Zungengrundes wird dann auf der hinteren Hälfte des Mundbodens durch Nähte befestigt; die vordere Hälfte bleibt ohne Deckung. Es wird die Bergmannsche schiefe Ebene durch Vereinigung der Schleimhaut mit der Haut unterhalb des Kieferrandes gebildet, um die Sekrete abzuleiten. Die Kieferstümpfe werden durch Drahtnaht vereinigt. Naht der Wange und der Haut des Halses folgen bis auf die Bergmannsche Schleimhautfistel.

Verlauf: Die Patientin hat die Operation gut überstanden. Die Temperatur beträgt am nächsten Tage 38°; von da ab steigt sie nicht über 37,5°. Die Ernährung erfolgt in den ersten 14 Tagen rektal. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Vom 7. Tage ab steht Patientin auf, am 8. Tage werden die Fäden der Schleimhautfistel entfernt. Die Wundfläche des Mundbodens ist zunächst von Koagulationsnekrosen bedeckt, die sich im Laufe von 14 Tagen abgestoßen haben. Es bilden sich dann frische Granulationen aus. Nach Ablauf von 4 Wochen ist die seitliche Halsfistel fest geschlossen. Im Bereich der Drahtnaht bildet sich eine Fistel aus, die eine Entfernung des Drahtes notwendig macht. Nach 8 Wochen sind die Wunden des Halses und der Mundhöhle vernarbt. Die Nahrungsaufnahme per os macht keine Schwierigkeiten; auch feste Speisen kann die Patientin bereits schlucken. Die Sprache ist schon leidlich verständlich. 2½ Monate nach der Aufnahme wird Patientin aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

Die Nachuntersuchung nach 1 und $1^1/_2$ Jahren ergibt, daß die Patientin sich in einem guten Allgemeinzustande befindet. Beim Essen und Sprechen ist die Patientin nicht mehr behindert, die Sprache ist deutlich und verständlich. Rezidive im Mundboden oder Halsdrüsenmetastasen sind nicht nachweisbar.

26. Krankengeschichte (Abb. 154 u. 155).

Zungenkarzinom

Vor 4 Jahren bemerkte der Patient ein kleines Geschwür an der Zungenspitze, das zeitweise zuheilte, doch immer wieder aufbrach. Aus diesem Geschwür entwickelte sich an der Zungenspitze eine Geschwulst, die sich in den letzten 8 Wochen schnell vergrößerte, so daß Patient beim Sprechen und Essen stark behindert war.

Befund (s. Abb. 154): Der 70jährige, kräftig gebaute Patient befindet sich in gutem Ernährungszustande. An der Zungenspitze ist eine himbeergroße und himbeerfarbige Geschwulst sichtbar, die bei Berührung leicht blutet. Die Geschwulst ist auf die rechte Seite der Zunge hinübergewachsen, die daselbst verdickt ist und an ihrer Oberfläche die Zeichen der Leukoplakie aufweist. Zu beiden Seiten des Halses und des Kinns sind kirschkerngroße harte Drüsen zu fühlen. Der Patient wird darauf hingewiesen, daß außer der Zungenoperation eine Ausräumung der Drüsen notwendig ist. Er lehnt aber zunächst die Herausnahme der Drüsen ab unter Hinweis auf sein Alter und verlangt, daß zunächst nur die Zungengeschwulst entfernt würde.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Zungenspitze in der ganzen Ausdehnung der Geschwulst mit der Plattenelektrode zunächst koaguliert und danach das verkochte Gewebe mit der Messerelektrode keilförmig exzidiert. Die Wundränder werden durch Naht vereinigt.

Verlauf: Am Tage nach der Operation stieg die Temperatur auf 38,5°, vom 2. Tage an war sie dauernd normal. Zunächst trat eine mäßige Schwellung der Zunge auf. Die Sekretion aus der Wunde ging langsam zurück. Am 8. Tage nach der Operation stand Patient auf. Zu der Drüsenausräumung konnte der Patient sich nicht entschließen; eine Röntgenbestrahlung lehnte er ebenfalls wegen der Kostenfrage ab. Patient wurde deshalb nach Vernarbung der Wunde am 18. Tage aus der Krankenhausbehandlung entlassen mit der Weisung, sich alle Vierteljahre wieder vorzustellen.

Mikroskopisch handelt es sich um ein Carcinoma simplex, welches sich stellenweise durch starke und zahlreiche Kernhyperchromatosen auszeichnet.

Nach ½ Jahr stellte sich Patient vor (s. Abb. 155). Die Drüsen an der rechten Halsseite der Kinngegend waren nicht zurückgegangen, sondern eher größer geworden. Eine operative Behandlung lehnte der Patient nach wie vor ab, da er sich wohl fühlte und keine Beschwerden hatte.

Dann zeigte der Patient sich erst wieder 1¼ Jahr nach der Operation. An der rechten Halsseite fand sich in Höhe des Kieferwinkels eine faustgroße, harte, derbe Geschwulst, die mit der Unterlage verwachsen war; in der Submaxillargegend war eine walnußgroße, harte Geschwulst fühlbar. Der Zungenbefund glich der Abb. 155. Ein örtliches Rezidiv war nicht aufgetreten.

Operation: In Avertinvollnarkose wird der Halstumor nach Durchtrennung der Haut mit der Drahtelektrode freigelegt, koaguliert und mit der Schälelektrode schichtweise abgetragen. Da Karotis und Vagus in die Geschwulst eingebettet sind, läßt sich diese nicht vollkommen entfernen. Soweit wie möglich werden die Reste der Geschwulst mit der Plattenelektrode koaguliert. Der Tumor am Kieferrand wird nach Koagulation mit den benachbarten Drüsen und der Glandula submaxillaris exstirpiert, das Wundbett oberflächlich koaguliert. Salbenverband.

Verlauf: Im weiteren Verlauf bildete sich in der Wunde ein Rezidiv aus, das rapides Wachstum annahm, so daß schon nach 14 Tagen eine überfaustgroße Geschwulst sich neugebildet hatte. Unter Erscheinungen von Lungen- und Lebermetastasen trat nach einem Monat der Exitus letalis ein.



Abb. 152. Zungenkarzinom nach erfolgloser Bestrahlung.



Abb. 153. Zustand $1^1/_2$ Jahr nach elektrochirurgischer Entfernung der ganzen Zunge.

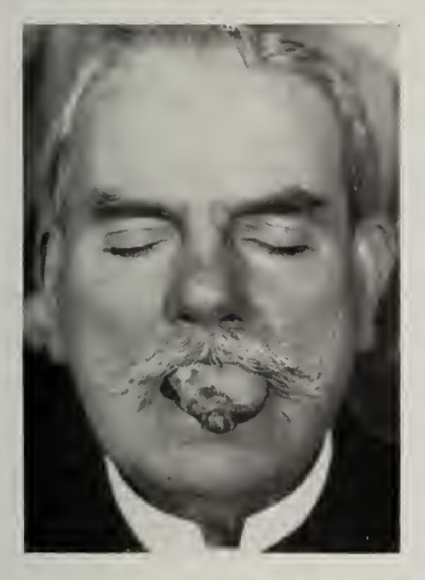


Abb. 154. Karzinom der Zungenspitze.

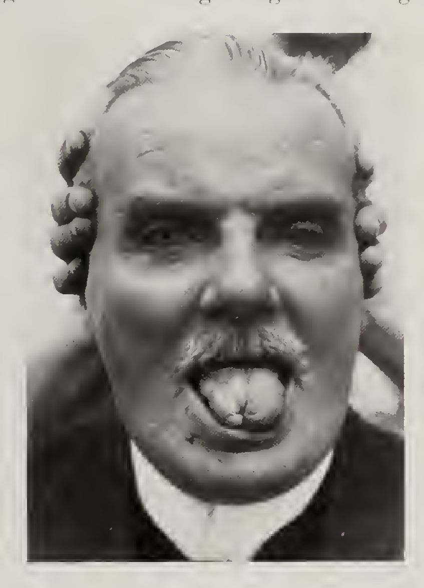


Abb. 155. Zustand nach einem halben Jahr.



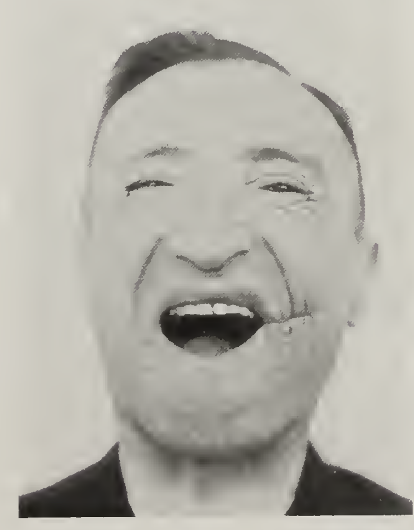




Abb. 156. Karzinomrezidiv der linken Zungenhälfte.

Abb. 157. Zustand nach einem Vierteljahr.

27. Krankengeschichte.

Zungenkarzinom

Seit etwa 10 Jahren litt Patient an „rissiger Zunge“. Anfangs hatte er keine Beschwerden davon. Vor einem Jahre bildeten sich aber an der rechten Seite der Zunge Wucherungen aus. Eine dieser Wucherungen begann zu bluten und wurde nach und nach abgestoßen. Nun bildete sich an dieser Stelle eine Verhärtung und Schwellung aus, die sich allmählich über die ganze Zunge erstreckte, die unbeweglich und hart wurde. Seit $^3/_4$ Jahren wurde Patient mit Radium behandelt. Da der Zustand sich aber in der letzten Zeit verschlechterte, wurde Patient von dem behandelnden Arzte dem Vinzenz-Krankenhause zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund: Der 55jährige Mann befindet sich in schlechtem Ernährungszustande. Die Sprache ist sehr undeutlich, fast unverständlich; es besteht starker Foetor ex ore. An der rechten Zungenseite ist ein markstückgroßes Geschwür sichtbar, dessen Grund schmierig belegt ist. Die Ränder sind hart und wallartig aufgeworfen. An der Zungenoberfläche sind harte, von tiefen Einschnitten begrenzte Wülste sichtbar. Die Geschwulst erstreckt sich bis auf den Zungengrund; nur der linke Rand der Zunge ist frei von der Geschwulst. Die Zunge ist unbeweglich, das Schlucken ist sehr erschwert und nur flüssige Nahrungsaufnahme möglich. Bohnengroße harte Drüsen finden sich am Kieferwinkel und in der Submandibulargegend.

Operation: In Avertinvollnarkose wird durch Schnitt an der rechten Halsseite der innere Rand des Musculus sternocleidomastoideus freigelegt und die erbsen- bis bohnengroßen Drüsen an der Gefäßscheide und der Submaxillargegend ausgeräumt, desgleichen die Glandula submaxillaris. Die Carotis externa und Arteria lingualis werden unterbunden. Es folgt die seitliche Spaltung der Wange und die seitliche Durchsägung des Unterkiefers nach Langenbeck. Nach Aufklappen des Unterkiefers wird die Zunge mit durchgezogenem Seidenfaden hervorgezogen und die Geschwürsfläche mit Plattenelektrode koaguliert. Dann wird mit der Schälelektrode die Zunge schichtweise unter Koagulation abgetragen bis auf den Schleimhautrand der linken Zungenseite. Dieser Schleimhautrest wird zur Defektdeckung eines Teiles des Zungengrundes benutzt. Dann wird die Bergmannsche schiefe Ebene zur Ableitung der Sekrete gebildet und die Unterkieferstümpfe durch Drahtnaht fixiert. Es folgt die Naht der Weichteile bis auf die Schleimhautfistel unterhalb des Unterkieferrandes. Zur Ernährung wird durch die Nase ein Gummischlauch in den Magen eingeführt.

Verlauf: In den ersten Tagen nach der Operation schwanken die Temperaturen bis 38,5°. Vom 7. Tage ab ist die Temperatur zunächst dauernd unter 37°. Patient steht am 8. Tage auf. Die Ernährung erfolgt durch die Nasensonde. Die Nekrosen in der Mundhöhle stoßen sich ab. Am 14. Tage wird die Nasensonde entfernt; die Nahrungsaufnahme erfolgt von der Mundhöhle aus, zunächst flüssig. Die Fäden der Schleimhautfistel werden entfernt. Patient erholt sich zusehends. Nach 4 Wochen hat sich die Schleimhautfistel fast geschlossen. Die Wunden im Bereich des Gesichts und Halses sind vernarbt, die Wundfläche der Mundhöhle ist bis auf eine markstückgroße Granulationsfläche verheilt. Patient ist außer Bett. 6 Wochen nach der Operation treten plötzlich Schmerzen in der linken Brustseite auf; Patient klagt über Mattigkeit. Es findet sich Exsudat in der linken Brusthöhle. Über dem linken Unterlappen ist abgeschwächtes Bronchialatmen zu hören. In den nächstfolgenden Tagen treten abends subfebrile Temperaturen zwischen 37,6° und 38° auf und Zeichen zunehmenden Verfalls. Patient ist nur noch selten außerhalb des Bettes. Er schläft viel, hustet stark, hat aber nur spärlichen Auswurf und nimmt beträchtlich an Gewicht ab. Durch Punktion werden etwa 2 Liter klaren, serösen Exsudates entleert. 10 Wochen nach der Aufnahme tritt der Exitus letalis ein. Die Sektion ergibt folgenden Befund:

Das Operationsgebiet am rechten Unterkieferwinkel und am Mundboden ist frei von Geschwulst. Eine kleine Drüse findet sich auf der linken Halsseite, dicht am Rande des Unterkiefers. Im linken Pleuraraum ist wenig (etwa 30 ccm) klares seröses Exsudat. Eine bohnengroße Karzinommetastase findet sich in der Pleura diaphragmatica sin. und hat hier zu ausgedehnten Verwachsungen des linken unteren Lungenlappens geführt. Im linken Unterlappen ist eine kleinapfelgroße derbe Karzinommetastase vorhanden. Rechte Lunge, Herz und Herzbeutel weisen keine krankhaften Veränderungen auf, desgleichen nicht die inneren Organe der Bauchhöhle.

28. Krankengeschichte.

Zungenkarzinomrezidiv

Vor einem Jahre bemerkte der Patient an der rechten Zungenseite eine Verdickung. Er wurde außerhalb operiert und danach bestrahlt. Die Geschwulst trat aber bald wieder auf und verbreitete sich über die ganze Zunge. Es setzten jetzt sehr starke Beschwerden ein. Patient konnte nur noch undeutlich sprechen und keine festen Speisen mehr zu sich nehmen. Brennende, stechende und auch ziehende Schmerzen strahlten besonders zur rechten Halsseite und zum rechten Ohr aus. Da die Röntgen- und Radiumbestrahlung keinen Erfolg hatte, wurde Patient zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund: Der 55jährige kräftige Patient befindet sich in mäßigem Ernährungszustande. Die Zunge ist im ganzen höckrig, hart, verdickt und unbeweglich. Am rechten Zungenrande zieht von der Mitte bis zum Zungengrunde ein Geschwür, das schmierig belegt ist und blutet; die Ränder des Geschwürs sind hart und wallartig aufgeworfen. An der rechten Halsseite und am Unterkieferrande sind mehrere bis kirschkerngroße harte Drüsen fühlbar. Der Schluckakt ist sehr behindert, und nur flüssige Nahrungsaufnahme möglich, es ist starker Foetor ex ore vorhanden.

Operation: In Avertinvollnarkose wird durch Schnitt an der rechten Halsseite der innere Rand des rechten Musculus sternocleidomastoideus freigelegt, die Drüsen, die sich vereinzelt bis zu Kirschkerngröße finden, werden ausgeräumt und die Glandula submaxillaris, die nicht vergrößert ist, exstirpiert, die Arteria carotis externa und lingualis unterbunden. Sodann wird nach Spaltung der rechten Wange der rechte Unterkieferast seitlich nach Langenbeck durchsägt und die Zunge durch Auseinanderziehen der Kieferstümpfe freigelegt. Es zeigt sich, daß die Geschwulst die ganze Zunge ergriffen hat und an der rechten Seite auf die Tonsille hinübergewuchert ist. Zunächst wird die Geschwürsfläche mit zylinderförmiger Elektrode koaguliert und danach die totale Exstirpation der Zunge mit der Messerelektrode vorgenommen. Die Schleimhaut des Zungengrundes wird, soweit sie gesund ist, mit der Messerelektrode zurückpräpariert und dient zur Deckung des unteren Teils des Zungendefekts. Bei der Exstirpation der koagulierten Zunge bis zum Ansatz des Kehldeckels erfolgt aus der linken Arteria lingualis eine starke Blutung, die die Ligatur erforderlich macht. Sodann folgt starke Durchwärmung des ganzen Mundbodens mit großer Plattenelektrode, jedoch nicht bis zur Koagulation der Muskulatur. Die rechte Tonsille wird nach Koagulation aus ihrer Kapsel ausgeschält und die Schleimhaut der Übergangsfalte mitentfernt. Es wird die Bergmannsche schiefe Ebene durch Einnähen der Schleimhaut in die äußere Hautwunde des Halses am Unterkieferrande gebildet. Vereinigung der Unterkieferstümpfe erfolgt durch Drahtnaht, die Wunden der Wange und des Halses werden bis auf die Schleimhautfistel am unteren Rande des Unterkiefers vernäht. Eine Sonde wird zur Ernährung durch die Nase in den Magen eingeführt.

Verlauf: In den ersten 10 Tagen nach der Operation schwanken die Temperaturen bis 38°, danach im Durchschnitt bis 37,5°. Am 8. Tage nach der Operation steht Patient auf; Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Nach 14 Tagen sind die Hautwunden vernarbt, die Fäden der Schleimhautfistel werden entfernt. Die Wundfläche in der Mundhöhle beginnt sich zu säubern. Nach 3 Wochen beginnt Patient Nahrung per os zu sich zu nehmen und kann bereits breiige Speisen schlucken. Nach 8 Wochen hat sich die seitliche Halsfistel fast geschlossen. Es ist aber starker Speichelfluß aufgetreten, der den Patienten sehr belästigt. Nach 10 Wochen verläßt Patient das Krankenhaus. Die Wunden sind vernarbt, der lästige Speichelfluß hat sich etwas gebessert, ist aber noch vorhanden, die Sprache ist verständlich, beim Schlucken sind keine Beschwerden vorhanden, außer breiiger Nahrung ist auch das Schlucken fester Speisen schon möglich. Der Aufforderung, nach 1 und $1^1/_2$ Jahren sich zur Nachuntersuchung einzufinden, leistete der Patient keine Folge, Anfragen über sein Befinden beantwortete er nicht. Seine Krankenkasse erteilte die Auskunft, daß der Patient am Leben und nicht krank geschrieben sei.

29. Krankengeschichte (Abb. 156 u. 157).

Karzinomrezidiv der Zunge

Vor 2 Jahren bildete sich an der linken Zungenseite ein kleines Geschwür aus, das durch einen abgebrochenen Zahn entstanden war. Dasselbe heilte wieder zu. Vor einem Jahr bildeten sich an derselben Stelle kleine Knoten. Vor 5 Monaten wurde die Geschwulst der Zunge operiert und im Anschluß daran an beiden Seiten des Halses die Lymphdrüsen entfernt. 4 Wochen später bildeten sich im Bereich der Zungennarbe erneut Knoten aus, diese wurden langsam größer. Es traten dann zum Ohr ausstrahlende Schmerzen auf. Die Zunge wurde auf der linken Seite hart und unbeweglich. Auch bildete sich eine Wunde am linken Zungenrande, die sehr stark schmerzte und einen üblen Geruch verbreitete. Patient kann nur schwer und undeutlich sprechen und nur noch flüssige Nahrung zu sich nehmen. Er wird von dem behandelnden Arzt zur Koagulationsbehandlung überwiesen. Den Vorschlag, die Zunge vollständig zu entfernen, lehnt der Kranke und seine Ehefrau ab, da sie sich nicht davon überzeugen lassen, daß das Sprechen auch ohne Zunge möglich ist. Sie bestehen darauf, daß der gesunde Teil der Zunge erhalten bleibt, da der Patient sonst seine Stellung verlieren und brotlos würde.

Befund: Der 45jährige Patient befindet sich in mäßigem Ernährungszustand. Die Gesichtsfarbe ist auffallend blaß, das Sprechen ist kaum verständlich. Beim Öffnen des Mundes verbreitet sich aus der Mundhöhle ein fauliger Geruch. Zu beiden Halsseiten ziehen parallel dem Unterkieferast zwei Operationsnarben, die reizlos und gut verheilt sind. Am Halse sind Drüsen nicht fühlbar. An der linken Zungenseite findet sich eine Narbe, die von der früheren Zungenoperation herrührt. Im Narbenbereich ist eine höckrige, harte Geschwulst, die sich bis zur Zungenmitte erstreckt und auch die Zungenspitze der rechten Seite ergriffen hat. Die Schwellung reicht bis zum Zungengrunde und geht auf die linke Tonsille über. Die vordere Hälfte der Narbe ist geschwürig zerfallen und von schmierigen, stinkenden Belägen bedeckt.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die linke Wange gespalten, um einen breiteren Zugang zur Mundhöhle zu haben und um den Versuch zu machen, ohne Durchsägen des Unterkieferastes die Operation durchzuführen. Dabei wird angenommen, daß entsprechend den Narben am Unterkieferast beide Arteriae linguales unterbunden sind. Mit der Messerelektrode wird die Geschwulst in der Weise umschnitten, daß die Zungenspitze und $^2/_3$ der rechten Zungenhälfte in den Schnittbereich fallen. Der umschnittene Teil der Zunge wird mit der Plattenelektrode intensiv koaguliert, und danach mit der Schälelektrode durch Koagulotomie streifenförmig das erkrankte und umschnittene Gewebe abgetragen. Dabei tritt aus den beiden Arteriae linguales eine starke Blutung auf, so daß die spritzenden Gefäße gefaßt und unterbunden werden müssen. Der umschnittene Bezirk wird mit der Schälelektrode bis auf den Mundboden abgetragen und die linke Tonsille nach Koagulation ausgeschält. Nach oberflächlicher Koagulation des Wundbettes wird die Schleimhaut der rechten Zungenseite mit dem Rest der Schleimhaut des Mundbodens vernäht. Danach wird die Naht des seitlichen Wangenschnittes vorgenommen.

Mikroskopisch liegt ein Hornkrebs vor, dessen netzförmig zusammenhängende Zellzüge tief in die Muskulatur gedrungen sind und im Zentrum der Zapfen Hornperlen aufweisen.

Verlauf: Patient hat den Eingriff gut überstanden und keine erheblichen Schmerzen. Die Zunge ist in den ersten Tagen nach der Koagulation etwas geschwollen, er trinkt bereits vom 2. Tage ohne Beschwerden. In den ersten 4 Tagen beträgt die Temperatur bis 38⁰, vom 5. Tage ab bis 37,5⁰, vom 8. Tage ab ist sie dauernd normal. Nach 14 Tagen ist die Wundheilung abgeschlossen. Patient fühlt sich wohl, kann ohne Beschwerden sprechen und essen, auch das Schlucken fester Nahrung macht keine Schwierigkeiten. Nach seiner Entlassung blieb der Patient, der im Auslande wohnt, noch 3 Wochen in Beobachtung. In dieser Zeit traten Veränderungen nicht auf. Die Narbe in der Mundhöhle ist reaktionslos. Patient wird nach 5 Wochen entlassen, mit der Weisung, sich wöchentlich von seinem behandelnden Arzt untersuchen zu lassen und bei Auftreten einer Neubildung sofort wiederzukommen, und sich zur Entfernung des noch vorhandenen Restes der Zunge zu entschließen.

Die vorstehende Krankengeschichte soll nur als Beispiel für den Wundverlauf eines elektrochirurgisch entfernten Zungenkarzinoms unter Zurücklassung eines Teiles der Zunge dienen. Es sei nochmals ausdrücklich betont, daß auch in diesem vorliegenden Falle die totale Zungenexstirpation angezeigt gewesen wäre.

8. Bösartige Geschwülste der Tonsillen

a) Arten und Verhalten. Im Bereich der Tonsillen werden Sarkome und Karzinome in fast gleicher Häufigkeit beobachtet. Lymphosarkome und Plattenepithelkarzinome treten am häufigsten auf. Alle anderen Formen von Sarkomen und Karzinomen sind bedeutend seltener. Frühzeitig sind die regionären Lymphdrüsen in der Gegend des Kieferwinkels befallen. Meistens kommen die Geschwülste erst in vorgeschrittenem Stadium zur Behandlung; dementsprechend sind die Behandlungsergebnisse sehr unbefriedigend.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Die Behandlung hat bei größerer Ausdehnung der Geschwülste in Allgemeinnarkose zu erfolgen. Handelt es sich um eine lokalisierte Geschwulst der Tonsille, so kann die Behandlung in Lokalanästhesie von der Mundhöhle aus vorgenommen werden. Bei der elektrochirurgischen Behandlung in der Mundhöhle ist besonders darauf zu achten, daß keine Nebenverletzungen durch Verbrennungen eintreten. Die Elektrodenansätze müssen bis auf die Elektrodenfläche oder die Spitze der Messerelektrode isoliert sein. Sofern geeignete isolierte Ansätze im Instrumentarium nicht vorhanden sind, müssen diese vorher durch Überziehen mit Gummi isoliert werden. Der Erkrankungsherd ist mit der Messerelektrode zu umschneiden und danach mit geeigneter Plattenelektrode zu koagulieren. Grenzt sich unter der Koagulation der Tumor durch Zusammenziehen ab, so kann er mit der Schere ausgeschält werden, sonst wird das erkrankte und koagulierte Gewebe mit der Schälelektrode schichtweise abgetragen. Liegt eine Kieferklemme vor, oder ist das Tonsillarkarzinom sehr ausgedehnt und auf den Zungengrund hinübergewachsen, so ist der Unterkiefer seitlich aufzusägen wie bei der Operation des Zungenkarzinoms, welcher im übrigen auch die Behandlung und Nachbehandlung entspricht. Über das Verhalten der Drüsen und deren verschiedenartige Behandlung gilt das beim Zungenkarzinom (S. 134) Gesagte.

c) Das Vorgehen bei verschiedenartigen Lokalisationen.

α) Karzinom der Tonsille und des Gaumenbogens mit Erkrankung der Halsdrüsen. Falls keine Kieferklemme besteht, kann in Lokalanästhesie von der Mundhöhle aus die Geschwulst entfernt werden. Die Geschwulst wird mit einer ihrer Größe entsprechenden Plattenelektrode koaguliert, sie zieht sich dann stark zusammen. Die Schleimhaut wird mit der Messerelektrode am Rande der Geschwulst umschnitten, es gelingt dann oft, die Geschwulst stumpf aus ihrer Umgebung auszuschälen. Die Blutung ist nach der Koagulation gering. Das Wundbett wird mit Jodoformgaze tamponiert und das Ende des Tampons aus der Mundhöhle herausgeleitet. Die Halsdrüsen sind sorgfältig auszuräumen.

In dieser Weise bin ich bei einem Patienten vorgegangen, bei dem eine kleinapfelgroße Geschwulst der linken Tonsille bestand, die nach erfolgloser Bestrahlung den Patienten an jeder Nahrungsaufnahme und am Sprechen hinderte. Die Geschwulst ließ sich auf die beschriebene Weise in örtlicher Betäubung nach der Koagulation ausschälen. An der linken Halsseite waren die zum Teil kirschgroßen Drüsen bis zur Supraklavikulargrube erkrankt und wurden gründlich ausgeräumt. Nach der mikroskopischen Untersuchung handelte es sich um ein stark wucherndes, sehr unreifes Karzinom, dessen Zellstränge aus polymorphen, protoplasmaarmen, synzytial zusammenhängenden Zellen mit ungemein vielen Mitosen bestanden. Der Patient konnte am 7. Tage nach der Operation und reaktionslosem Wundverlauf bereits aus der Krankenhausbehandlung entlassen werden. Er fühlte sich beschwerdefrei, das Sprechen und die Nahrungsaufnahme waren in keiner Weise behindert.

Nach 3 Wochen hatte sich eine walnußgroße Drüsenmetastase im Bereich der Supraklavikulargrube ausgebildet, die in Lokalanästhesie in der üblichen chirurgischen Weise entfernt wurde. 2 Tage später trat starker Lymphfluß auf. Dieser verstärkte sich im Laufe der folgenden Woche immer mehr, so daß stündlich ein dick aufgelegter Verband durchfeuchtet wurde und gewechselt werden mußte. Der Patient verfiel zusehends, der Lymphfluß wurde eitrig, Temperaturen traten auf. Es wurde noch der Versuch gemacht, eine Unterbindung des Ductus thoracicus vorzunehmen. Diese erwies sich aber als unmöglich, da der Wundbereich von zerfallenden Tumormassen in großer Ausdehnung durchsetzt war. Nach Ablauf von 3 Tagen führte die aufgetretene Allgemeininfektion zum Exitus letalis. Ein lokales Rezidiv an der Tonsille hatte sich nicht gebildet.

β) Tonsillarkarzinom mit Beteiligung des Zungengrundes. Bei dieser Lokalisation ist in Avertinvollnarkose die breite Freilegung der Tonsille und der Zunge durch Spaltung der Wange und

des Kiefers erforderlich. Nach Umschneidung des Erkrankungsherdes mit der Messerelektrode wird die Geschwulst mit der Plattenelektrode koaguliert und mit der Schälelektrode abgetragen. Ist die Zunge in großer Ausdehnung ergriffen, so ist die Totalexstirpation der Zunge vorzunehmen. Die Ausräumung der Halsdrüsen ist der Operation der Mundhöhle vorauszuschicken.

In dieser Weise bin ich bei einem sehr vorgeschrittenen Tonsillarkarzinom mit Beteiligung des Zungengrundes vorgegangen. Es trat dabei eine Asphyxie auf, die eine sofortige Tracheotomie erforderlich machte. Der Patient überstand den Eingriff gut, doch zeigte sich bei dem Einführen der Magensonde durch die Nase, daß in Höhe der Bifurkation ein unüberwindliches Hindernis bestand, das auch für feinste Sonden nicht durchgängig war, so daß mit Wahrscheinlichkeit ein Speiseröhrenkarzinom angenommen werden mußte. Die Anlegung einer Magenfistel lehnte der Patient ab. 8 Tage nach der Operation trat der Exitus letalis ein. Die vorausgegangenen intensiven Röntgen- und Radiumbestrahlungen waren bei dem Patienten ergebnislos geblieben, selbst histologisch ließ sich ein Heilungsvorgang nicht feststellen. Der mikroskopische Untersuchungsbefund von Herrn Dr. Walkhoff lautete:

„Mikroskopisch ist sowohl die Drüse wie das Tonsillengewebsstück von Plattenepithelkarzinommassen gebildet. Diese sind zwar bei dem Tonsillengewebe z. T. weitgehend nekrotisiert, es finden sich aber reichlich Stellen, wo das Karzinomgewebe gut erhalten ist, die Zellen im Zelleib und Kern krustig entwickelt sind und viele Kernhyperchromatosen haben. Ein Heilungseffekt durch die Bestrahlung liegt nicht vor."

γ) Örtlich beschränktes Tonsillarkarzinom ohne Drüsenbeteiligung. Während in den vorstehenden Fällen eine kombinierte chirurgische und elektrochirurgische Behandlung stattgefunden hatte, lassen sich bei geeigneten Fällen Heilungen allein durch die Koagulation erzielen, ohne daß die Geschwulst entfernt wird. In dieser Weise ist Holmgren vorgegangen, dessen Krankengeschichten nachstehend im Wortlaut aus der oben erwähnten Arbeit angeführt werden. In beiden Fällen führte allein die Koagulation zu einer Zerstörung der Geschwulst und zur Heilung, die bei dem einen Fall über 4 Jahre besteht. Hervorzuheben ist allerdings, daß bei diesem Patienten zur Zeit der Behandlung keine regionären Drüsen fühlbar waren, was für eine relativ gutartige Form des Karzinoms sprechen dürfte.

1. M. G., Musiker, 47 Jahre alt, aufgenommen im Januar 1924 mit einem sehr großen ulzerierten Karzinom, das die linke Tonsille einnahm und nach oben und medialwärts auf den weichen Gaumen sowie unterhalb der Zungenbasis nach vorne und hinten auf die Gaumenbogen übergriff. Der Tumor wurde am 5. Januar in Lokalanästhesie elektrokoaguliert; schon am 19. Januar war die große Wundhöhle vollständig gereinigt und Patient konnte entlassen werden. Die regionären Drüsen waren nicht palpabel. Patient ist seit der Operation vollständig gesund. Die letzte Nachuntersuchung fand im April 1928 statt, 4 Jahre und 3 Monate nach der Operation (vgl. Acta oto-laryng. (Stockh.) Bd. 7, S. 650).

2. Frau A. W., 55 Jahre alt. Zunehmende Schlingbeschwerden im Sommer 1924. Im Dezember desselben Jahres wurde ein walnußgroßer Karzinomtumor diagnostiziert, der an der hinteren Rachenwand in der Höhe der Tonsillen und etwas unterhalb von ihnen saß. Nach Tracheotomie wurden Tumor und angrenzende Weichteile koaguliert. Während der Heilungszeit gingen Sequester von der Vorderseite der Wirbelsäule ab. Nach einem Intervall von 3 Monaten wurden die Lymphdrüsen mit Vena jugularis ausgeräumt, da die Drüsen an der Vene adhärent waren. Schlingvermögen und Atmung waren nach der Operation normal, und Patientin blieb bis zu ihrem Tode, 1 Jahr nach der Operation rezidivfrei (Dr. Öhngrens Fall).

9. Die bösartigen Halsgeschwülste

a) Arten und Verhalten. Die mannigfachen Arten von Geschwülsten, die sich am Halse finden, sollen hier nicht eingehender nach dem primären Ausgangspunkte besprochen werden, da die elektrochirurgische Behandlung vorläufig nur für inoperable, erfolglos bestrahlte Halstumoren in Betracht kommt.

An Sarkomen kommen alle Arten zur Beobachtung, Rundzellen-, Spindelzellen-, Riesenzellensarkome, dazu Lymphosarkome, maligne Lymphome und Melanosarkome. An Karzinomen treten, abgesehen von Hautkarzinomen, vor allem die branchiogenen Karzinome auf, die sich aus den Resten der Kiemengänge entwickeln. Außer metastatischen Drüsengeschwülsten kommen karzinomatöse Halstumoren vor, die vom Larynx, Ösophagus oder der Schilddrüse ausgehen. Die Erfolge der Strahlenbehandlung bei diesen inoperablen Karzinomen sind sehr unbefriedigend, während bei

Sarkomen bessere Ergebnisse erzielt werden; doch gehören Heilungen von längerer Dauer auch hier zu den Seltenheiten.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Bei den inoperablen Halstumoren steht für die Behandlung im allgemeinen die Beteiligung der Muskulatur, der großen Halsgefäße und der Nerven im Vordergrund. Die Koagulation der Wandung der großen Halsgefäße würde naturgemäß zu einer tödlichen Nachblutung führen. Läßt sich nun die Koagulation der Wand eines solchen Gefäßes nicht vermeiden, so muß die zentrale Unterbindung vorgenommen werden. Dabei scheue man auch nicht die Unterbindung der Arteria carotis communis! Gerade bei großen inoperablen Geschwülsten sind die sonst oft auftretenden tödlichen Folgen der Ligatur der Arteria carotis communis gering, da sich infolge der länger bestehenden hochgradigen Kompression der Arteria carotis interna durch den Tumor ein genügender Kollateralkreislauf eingestellt hat. Beispiele für die folgenlose Unterbindung der Arteria carotis communis bieten die Krankengeschichten Nr. 23 und 24. Befürchtet man eine tödliche Nachblutung nach einer Koagulation im Bereiche der Karotis, auch ohne daß die Wandung der Karotis selbst koaguliert wurde, so ist ein dicker Seidenfaden zentralwärts um die Karotis herumzuführen, der dann im Falle einer eintretenden Blutung sofort geknüpft werden kann.

Bei der Koagulation ist besonders der Nervus vagus zu berücksichtigen. Daß bei blutigen Operationen die Durchschneidung des Vagus plötzlich den Herztod auslösen kann, während sie in anderen Fällen anstandslos vertragen wird, ist bekannt. Ähnlich ist das Verhalten des Vagus gegenüber dem Hochfrequenzstrom bei der Elektrochirurgie. So habe ich bei 2 Fällen den Herztod auf dem Operationstisch nach starker Koagulation im Bereich des Nervus vagus erlebt, während bei anderen Fällen wiederum die Koagulation, ja auch die Elektrotomie des Nervus vagus ohne Folgen blieb.

Wenn es angängig ist, führe man deshalb im Bereich des Vagus nicht die starke, tiefwirkende Elektrokoagulation aus. Man beschränke sich auf die Koagulotomie, welcher bei den Elchirapparaten durch Einbau eines Kondensators die faradische Reizwirkung des Koagulationsstromes fehlt. Diese gibt wahrscheinlich die Hauptursache für den Herztod ab. So kann man mittels des Koagulationsstromes die Gefahr der Vagusreizung hreabmindern, trotzdem aber mit diesem, unter Verwendung der Schälelektrode eine Koagulation des Gewebes in 2—3 mm Tiefe noch vornehmen. Die Muskulatur, Knorpel und Knochengewebe bieten bei Ausführung der Koagulation keine Gefahren. Diese Gewebe dürfen, soweit sie vom Tumor befallen sind, nicht geschont werden. So ist auch der Larynx, sofern er vom Tumor zerstört ist, oder gar den Ausgangspunkt des Halstumors gebildet hat, nach voraufgegangener Tracheotomie total zu exstirpieren. Je nach Größe der Geschwulst und dem Allgemeinzustand des Patienten ist die elektrochirurgische Behandlung ein- oder mehrzeitig vorzunehmen. Bei sehr großen Geschwülsten empfiehlt es sich, zunächst die intravenöse und lokale Injektion von Isaminblau vorauszuschicken. Nach 2—3 Tagen wird elektrochirurgisch ein Teil der Geschwulst, etwa $^1/_3$ bis $^2/_3$ abgetragen und der Rest mit großer Plattenelektrode so stark und so tief wie möglich koaguliert. Sobald sich die Nekrosen abgestoßen haben, und sich der Patient nach dem Eingriff erholt hat, werden die Reste durch Koagulation und Koagulotomie entfernt. Erst wenn sich bei offener Wundbehandlung kein Rezidiv zeigt, wird nach Ausräumung der regionären Lymphdrüsen die plastische Deckung des Defekts ausgeführt.

Man kann nun bei der Beurteilung der Aussichten und der Ausführbarkeit einer elektrochirurgischen Behandlung inoperabler Halstumoren niemals eine bestimmte Voraussage machen, selbst wenn der Halstumor örtlich beschränkt ist und Metastasen nicht nachweisbar sind. Man sollte sich deshalb bei jedem inoperablen und erfolglos bestrahlten Halstumor zur Vornahme der elektrochirurgischen Behandlung entschließen, da die Entfernung des Tumors doch noch gelingen kann, auch wenn man von der Unmöglichkeit vorher überzeugt war. Das beweist einmal der in Krankengeschichte Nr. 30 beschriebene Fall von Melanosarkom und die von Johansson mitgeteilte, erfolgreiche Behandlung eines fast kindskopfgroßen Riesenzellensarkoms; beide waren vorher erfolglos bestrahlt worden. Mindestens wird aber durch die elektrochirurgische Entfernung des größten Teiles der Geschwulst eine anschließende intensive Strahlenbehandlung wesentlich erleichtert.

c) Die Defektdeckung. Da es im allgemeinen bei der elektrochirurgischen Behandlung der inoperablen Halstumoren zur Ausbildung sehr großer Defekte kommt, sind sehr ausgedehnte Hautplastiken erforderlich. Nur Defekte, die an der äußeren Halsseite liegen, können mit Epidermislappen nach Thiersch gedeckt werden (s. Krankengeschichte 7). Bei allen anderen Defekten kommt nur die Plastik mit gestielten Hautlappen in Betracht. Dabei ist zu beachten, daß die verpflanzten Hautlappen in die Ebenen und Falten des Halses sich einfügen und möglichst horizontal verlaufen müssen. Sonst treten die häßlichsten Entstellungen und Funktionsstörungen auf, wie ich dies wiederholt bei unsachgemäß ausgeführten Halsplastiken nach Verbrennungen gesehen habe. Der zur Deckung dienende Hautlappen wird am besten gestielt aus der Haut der vorderen Brustwand gebildet. Diesen Lappen nach der Stieldurchtrennung in seiner Länge einzunähen, wäre aber verfehlt, da sich gerade hiernach die erwähnten Entstellungen ausbilden. Denn dieser längsverlaufende Hautlappen bildet beim Schrumpfen nach der Stieldurchtrennung eine Bewegungsbehinderung des Halses (s. Abb. 158). Das Kinn wird nach abwärts gezogen und bildet mit der vorderen Brustwand eine Ebene, das Halsprofil fehlt vollständig. Als Regel ist anzusehen, daß bei Defekten an der Halsvorderfläche, der große gestielte Brustwandlappen nach der Einheilung in drei Teile zerlegt werden muß. Der obere Teil bildet dann die Kinngegend, er reicht also vom Kieferrand bis zur Höhe des Zungenbeins. Der mittlere Teil bildet die Halsgegend von der Höhe des Zungenbeines bis zur Höhe des Ringknorpels. Der untere Teil bildet die Halsgegend von der Höhe des Ringknorpels bis unterhalb der Schlüsselbeingrube (s. Abb. 160, 161).

Handelt es sich darum, nur eine Halsseite zu decken, so genügt dann die Teilung des gestielten Hautlappens der Brustwand in 2 Teile und zwar in Höhe des oberen Randes des Schildknorpels, wie dies die Abb. 165, 166 zeigen. Der Vergleich zwischen den Bildern nach Abschluß der Plastik und nach 3 Jahren ergibt, daß kosmetisch und funktionell ein Ergebnis erzielt ist, das allen Anforderungen entspricht.

d) Verschiedene Arten inoperabler Halstumoren.

α) Inoperables Melanosarkom der linken Halsseite (s. Krankengeschichte Nr. 30, Abb. 162—167). Auf den ersten Blick scheint bei dem Sitz und der Ausdehnung der mehrfach operierten und erfolglos bestrahlten Geschwulst der Abb. 162 die elektrochirurgische Behandlung keine Erfolgsaussicht zu bieten. Die Geschwulst ist mit der Messerelektrode zu umschneiden und mit der Plattenelektrode zu koagulieren. Die koagulierten Teile werden mit der Schälelektrode oder mit dem Skalpell abgetragen. Der Boden der Geschwulst in 1 cm Dicke wurde in diesem Fall nach vollständiger Koagulation in der Wunde zurückgelassen. Bei der offenen Wundbehandlung kann man, wie in diesem Fall, die Überraschung erleben, daß alle Geschwulstmassen sich nekrotisch abstoßen und sich die Wundfläche mit frischen Granulationen bedeckt, in denen auch mikroskopisch keine Tumorzellen mehr aufzufinden sind. Dann wird der Wundrand umschnitten, die Granulationsfläche mit der unter ihr liegenden Bindegewebsschicht exstirpiert, die regionären Lymphdrüsen einschließlich der Glandula submaxillaris ausgeräumt und die Plastik zur Deckung nach den unter c) geschilderten Richtlinien aus einem gestielten Hautlappen der Brustwand vorgenommen (s. Abb. 164).

Ist die Plastik abgeschlossen, so sollten diese Patienten mindestens jeden Monat nachuntersucht werden, damit im Falle einer Rezidivbildung, sofort erneut die elektrochirurgische Behandlung eingeleitet wird.

Bei dem angeführten Fall lag $\frac{1}{4}$ Jahr nach der Entlassung der Verdacht auf Rezidivbildung vor. Es hatte sich eine bohnengroße Verdickung am Unterkieferwinkel gebildet. Die mikroskopische Untersuchung des exstirpierten Gewebes ergab jedoch, daß es sich lediglich um Speicheldrüsengewebe gehandelt hatte, Tumorzellen waren nicht vorhanden. Die Nachuntersuchung nach 3 Jahren ergab, wie Abb. 167 deutlich erkennen läßt, daß sich kein örtliches Rezidiv ausgebildet hatte. Über das weitere Schicksal der Patientin gibt die Krankengeschichte Nr. 30 Auskunft.

Über die erfolgreiche elektrochirurgische Behandlung eines fast kindskopfgroßen Riesenzellensarkoms an der linken Außenseite des Halses hat Johansson berichtet. Er koagulierte die Geschwulst und bestrahlte die große, offene, mit Koagulationsnekrosen bedeckte Wundfläche mit dem Erfolg,





Abb. 158. Entstellung durch Halsplastik mit gestieltem, vertikal verlaufendem Brusthautlappen. Abb. 159.





Abb. 160. Zustand nach Narbenexcision und dreigeteilter Lappenbildung[1]). Abb. 161.

1) Besondere Schwierigkeiten lagen bei dieser Plastik vor, weil eine Lappenbildung aus den Armen oder der vorderen Brustwand wegen ausgedehnter Verbrennungs- und Operationsnarben unmöglich war. Für die Plastik diente die Haut der rechten oberen Brustwand und der rechten Halsseite.

daß die Geschwulst vollständig abgestoßen wurde und eine spontane Vernarbung eintrat. ¼ Jahr nach der Heilung wurde bei der Nachuntersuchung ein Rezidiv nicht festgestellt.

β) Inoperables, branchiogenes Halskarzinom (s. Krankengeschichte Nr. 31, Abb. 168 u. 169). Die branchiogenen Karzinome, die von rudimentären Kiemengangsresten ausgehen und dementsprechend häufig mit dem Pharynx oder Larynx in Verbindung stehen, wachsen nach meist erfolglosen Operationen und Bestrahlungen zu riesigen Geschwülsten aus. Die erwähnten Abbildungen lassen die Entwicklung eines solchen Karzinoms in seinem Endstadium erkennen. In diesem ist es natürlich nicht möglich, die Geschwulst in einer Sitzung vollständig zu entfernen. Wie aus der Krankengeschichte ersichtlich ist, wurde in der Weise vorgegangen, daß zunächst intravenös und lokal Isaminblau injiziert wurde. Nach elektrochirurgischer Abtragung von ⅔ der Geschwulst wurde eine intensive Koagulation der übrigen Geschwulst vorgenommen. Die Farbenphotographie Abb. Nr. 43 zeigt den Zustand 2 Tage nach Vornahme der Koagulation, wobei noch deutlich die intensiv blaue Verfärbung des Tumorgewebes durch Isaminblau erkennbar ist. Die weitere Behandlung und der Erfolg derselben wird maßgebend beeinflußt von dem Allgemeinzustand des Kranken. Dieser Patient, der bereits in hochgradig kachektischem Zustand eingeliefert wurde, starb 3 Wochen nach Vornahme der Koagulation unter Zeichen allgemeiner Schwäche. Die Sektion ergab, daß die Geschwulst sich bis zum Pharynx erstreckte und an der hinteren Halsseite bis zum unteren Rande der Skapula hinabzog. Die Haupttumormasse lag zwischen Skapula und der Thoraxwand. Bei einer weniger ausgedehnten Geschwulst, und bei besserem Allgemeinzustand des Kranken würde eine mehrfach wiederholte elektrochirurgische Behandlung möglich sein, die dann durch Isaminblauinjektion und intensive Röntgenbestrahlung der freiliegenden Geschwulstfläche unterstützt werden kann. Die Möglichkeit, daß eine Rückbildung der Geschwulst auf diesem Wege eintritt, wie sie bei den inoperablen Sarkomen des Halses sich darbot, ist nicht von der Hand zu weisen.

γ) Inoperable metastatische Drüsenkarzinome. Diese Drüsenmetastasen, die sich im Anschluß an Kiefer- und Zungenkarzinome besonders häufig ausbilden, sind prognostisch um so schlechter zu beurteilen, je schneller sie nach Behandlung des Primärtumors auftreten, und je schneller ihr Wachstum ist. Mit Ausnahme eines Patienten mit über gänseeigroßem Drüsenrezidiv nach Zungenkarzinom, welcher ein Jahr nach erfolgreicher elektrochirurgischer Behandlung rezidivfrei geblieben war, als er auswärts an einer Pneumonie starb, habe ich keine Erfolge bei schnell wachsenden großen Drüsenmetastasen durch alleinige elektrochirurgische Behandlung zu verzeichnen gehabt. Der Versuch einer Kombinationsbehandlung mit Isaminblau und intensiver Röntgenbestrahlung nach ausgedehnter Koagulation dürfte bei der Aussichtslosigkeit des Leidens gerechtfertigt sein.

δ) Inoperables Schilddrüsenkarzinom (s. Krankengeschichte Nr. 32, Abb. 170). Karzinomrezidive der Schilddrüse, die nach der Operation auftreten, und die in die umgebenden Gewebe noch nicht hineingewachsen sind, können elektrochirurgisch leicht entfernt werden. Die Arteria thyreoidea superior und inferior ist beiderseits zu unterbinden und zu durchtrennen. Es folgt die Koagulation mit der Plattenelektrode unter Schutz der umgebenden Gewebe durch Holzlöffel. Handelt es sich um keine sehr erhebliche Vergrößerung der Schilddrüse, so kann das vollständig koagulierte Karzinomgewebe, wie bei der Koagulation der Basedowstruma, an Ort und Stelle belassen werden, sofern ein vollkommener Verschluß der Halswunde möglich ist. Denn es tritt, wie oben auf S. 45 ausgeführt ist, kein eitriger Zerfall des koagulierten Gewebes ein, wenn keine Einwanderung von Bakterien erfolgen kann. Die Nekrosen werden abgekapselt und schrumpfen, ja das Strumagewebe kann völlig schwinden, wobei nur eine derbe Bindegewebsplatte übrigbleibt. Handelt es sich um größere Geschwülste, so trägt man diese nach der Koagulation mit der Schälelektrode ab. Die hintere Kapselwand mit einer 1 cm dicken nekrotischen Schicht beläßt man in dem Wundbett, welches möglichst durch Naht der Muskulatur und Haut zu schließen ist. Ist die Haut im Bereich des Halses miterkrankt und hat die Geschwulst eine Ausdehnung angenommen, wie es Abb. 170 zeigt, so ist wie in der Krankengeschichte Nr. 32 zu verfahren. Die Geschwulst wird mit der Schälelektrode abgetragen, einschließlich der erkrankten Muskulatur und des beteiligten Schildknorpels. Nach vorsichtiger Koagulation der in der Wundfläche zurückgebliebenen Reste, ist die Abstoßung der Nekrosen abzuwarten. In dem angeführten

Fall wurde nach 5 Wochen bereits die Deckung des Halsdefektes vorgenommen, da die mikroskopische Untersuchung ergab, daß keine Geschwulstzellen mehr vorhanden waren. Im Anschluß an die Defektdeckung trat Schüttelfrost auf, am 2. Tage nach der Operation kam es zum Exitus letalis. Dieser Ausgang lehrt, daß die Defektdeckungen am Halse keinesfalls früher vorgenommen werden dürfen, als bis sämtliche Nekrosen abgestoßen sind und der Defekt gleichmäßig von frischen Granulationen ausgefüllt ist. Die bloße Fortnahme der Nekrosen und der Wundverschluß durch plastische Deckung im infizierten Gebiet sind als Anlaß des Auftretens einer Allgemeininfektion anzusehen.

ε) Inoperables Kehlkopfkarzinom. Bei inoperablen Karzinomen des Kehlkopfes, die den Larynx durchbrochen haben und in die Umgebung hineingewachsen sind, ist die elektrochirurgische Behandlung in der geschilderten Weise in Verbindung mit der Totalexstirpation des Larynx vorzunehmen. Wird die Tracheotomie vorausgeschickt, so darf keine Metallkanüle zur Verwendung kommen, sondern nur eine solche aus Kautschuk.

Kommt bei operablen Karzinomen die Totalexstirpation in Frage, so bleibt das Verfahren von Gluck und Sörensen das Verfahren der Wahl. Nur wenn die lokale Entfernung des Tumors nach Vornahme der Laryngofissur in Betracht kommt, ist für diese das elektrochirurgische Verfahren empfehlenswert.

ζ) Inoperables Ösophaguskarzinom. Nach operativer Entfernung von Ösophaguskarzinomen im Bereich des Halsteiles, kommen oft Rezidive in Form einer zerfallenden Geschwulst an der Halsseite zur Ausbildung, wie die Abb. 172 zeigt. Dann ist die Geschwürsfläche zu koagulieren und mit der Schälelektrode abzutragen. Die Geschwulst steht gewöhnlich, wie auch in diesem Falle, in Verbindung mit der Speiseröhre. Der kranke Teil der Speiseröhre ist dann mit der Messerelektrode in der üblichen Weise der chirurgischen Technik zu exzidieren, und ist die Wunde durch Naht zu verschließen. Gelingt es, das erkrankte Gewebe vollständig zu entfernen, so ist die Deckung sogleich durch einen gestielten Brustwandlappen vorzunehmen (s. Abb. 173).

Die Erfolge der elektrochirurgischen Behandlung der inoperablen Halsgeschwülste sind bisher sehr gering. Das ist bei den beschriebenen Gefahren und den Komplikationen verständlich. Ein Teil der Mißerfolge ist aber auf Mängel in der Technik zurückzuführen. Die Beschreibung dieser Mißerfolge soll vor den begangenen Fehlern bewahren. Die Defektdeckung, die im Gesicht nach der elektrochirurgischen Behandlung oft sofort oder nach offener Wundbehandlung sehr frühzeitig vorgenommen werden darf, kann bei den Koagulationsdefekten am Halse nicht spät genug ausgeführt werden. Auf keinen Fall dürfen Defekte am Halse früher gedeckt werden, als bis die Gewebsnekrosen sich vollständig abgestoßen haben und die Wundfläche vollkommen von gesunden Granulationen ausgekleidet ist, da sonst die Gefahr einer Allgemeininfektion sehr groß ist. Immerhin ist das mitgeteilte, bisher erreichte Ergebnis bei inoperablen Halstumoren so ermutigend, daß die elektrochirurgische Behandlung auch hier neue Behandlungsmöglichkeiten eröffnet, welche bei einer weiteren Vervollkommnung der Technik auch bessere Ergebnisse erwarten läßt.

30. Krankengeschichte (Abb. 162—167).

Melanosarkomrezidiv der linken Halsseite

Vor einem Jahr wurde in einem Krankenhaus eine Geschwulst der linken Halsseite entfernt, die angeblich nach Abreißen eines Muttermals aufgetreten war. Gleich nach der Operation wurden mehrere Röntgenbestrahlungen vorgenommen. ½ Jahr später bildete sich wieder eine Geschwulst, die sich rasch vergrößerte. Die wieder eingeleitete Röntgentiefenbestrahlung brachte keine Besserung, die Geschwulst wurde größer. Vor einigen Wochen platzte die Haut auch auf und entleerte Flüssigkeit. Patientin wird von dem behandelnden Arzt dem Vinzenz-Krankenhause zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 162): Die 38jährige Patientin befindet sich in gutem Ernährungszustand. An der linken Halsseite ist eine über faustgroße Geschwulst sichtbar, die an der Oberfläche in Markstück-

größe schmierig zerfallen ist und hier deutlich eine Schwarzfärbung erkennen läßt. In der Umgebung ist die Haut mit der Geschwulst fest verwachsen. Auf der Höhe der Geschwulst findet sich eine etwa 10 cm lange Narbe, die von der früheren Operation herrührt. Die Haut läßt sich von der Geschwulst nicht in Falten abheben und ist mit der Unterlage fest verwachsen. Die Geschwulst zieht vom Nacken hinter dem Ohr zur Vorderseite des Halses bis zum Rand des Schildknorpels. Ihr oberer Rand reicht über den unteren Rand des Unterkiefers, der untere Rand läuft parallel dem Schlüsselbein und ist von diesem 3 Querfingerbreiten entfernt. Die Konsistenz der Geschwulst ist derb, Fluktuation ist nicht vorhanden. Zeitweise treten starke Schmerzen auf, die in das Ohr und in den Kopf ausstrahlen. Beim Schlucken und Sprechen ist die Patientin durch die Größe der Geschwulst behindert. Metastasen sind nicht nachweisbar.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst mit der Drahtelektrode, 1 cm entfernt vom Rande umschnitten und mit der Plattenelektrode intensiv koaguliert. Die verkochten Geschwulstteile, die schwarz verfärbt sind, werden bis zur Grenzzone der Koagulation mit dem Skalpell abgetragen, sodann werden die tieferen Gewebsschichten koaguliert und mit dem Messer abgetragen. Dabei werden die erkrankten Teile des Musculus sternocleidomastoideus und der Parotis mitentfernt, dann wird die noch in 1 cm Dicke zurückbleibende Geschwulstfläche mit der Plattenelektrode vollständig koaguliert. Die Wundfläche wird offen behandelt, in der Annahme, daß noch eine weitere elektrochirurgische Behandlung folgen muß. Salbenverband.

Verlauf: Schmerzen nach der Operation sind nicht vorhanden, Temperaturen steigen nicht über 37,5°. Unter Salbenverbänden stoßen sich die Nekrosen langsam ab. Nach Ablauf von 5 Wochen ist die Wundfläche vollkommen gereinigt und mit frischen Granulationen ausgefüllt (s. Abb. 163). Tumormassen sind überraschenderweise nicht mehr sichtbar, bei der mikroskopischen Untersuchung sind auch Tumorzellen nicht mehr nachzuweisen. Es wird deshalb die plastische Deckung des Defektes vorgenommen. Der Rand der Granulationsfläche wird umschnitten, die Granulationsfläche vollkommen abgetragen und die vorhandenen zahlreichen Drüsen am Kieferrande und vor der Gefäßscheide der linken Halsseite, einschließlich der Glandula submaxillaris ausgeräumt. Dann wird ein gestielter Hautlappen aus der linken vorderen Brustwand gebildet und in den Defekt eingenäht (s. Abb. 164). 3 Wochen später wird der Stiel durchtrennt und der Lappen in der Höhe des Schildknorpels quer durchschnitten, um ein kosmetisch und funktionell gutes Resultat zu erzielen (s. Abb. 165). Die Impfstoffbehandlung ist eingeleitet. 12 Wochen nach der Aufnahme wird die Patientin aus der Krankenhausbehandlung nach Abschluß der Wundheilung und Impfstoffbehandlung entlassen (s. Abb. 165).

Nach 1/4 Jahr zeigte sich bei der Patientin eine bohnengroße Verdickung am Unterkieferwinkel. Es bestand der Verdacht auf Rezidivbildung, deshalb wurde die Exzision des verdickten Gewebes in Lokalanästhesie vorgenommen. Nach der mikroskopischen Untersuchung desselben handelte es sich jedoch um Speicheldrüsengewebe, in dem Geschwulstteile nicht nachweisbar waren. Nach einem Jahr ergab die Nachuntersuchung, daß die Patientin sich im besten Allgemeinzustand befand. Ein örtliches Rezidiv war nicht aufgetreten. Die transplantierten Hautlappen waren geschrumpft und wirkten in keiner Weise entstellend. Die Beweglichkeit des Kopfes war frei. Auch die Nachuntersuchung nach 2 1/2 Jahren ergab einen unverändert guten Zustand der Patientin ohne Rezidiv und ohne Metastasen. Nach 3 Jahren wurde Patientin wegen hochfieberhafter Erkrankung, die seit 3 Monaten bestand, wieder im Krankenhaus aufgenommen. In dieser Zeit war die Patientin abgemagert und hatte über 20 Pfd. an Gewicht verloren. Sie klagte über heftige Schmerzen in der rechten Oberbauchgegend, die krampfartig auftraten und in die rechte Schulter ausstrahlten. Es bestand ikterische Verfärbung der Haut, der Stuhl war acholisch, der Urin dunkelbraun verfärbt, die Leber war gleichmäßig vergrößert. Die Beobachtung ergab remittierende Temperaturen bis 40,5°. Die Diagnose sprach für eine eitrige Gallenblasenentzündung mit Choledochusverschluß durch Gallenstein oder Tumor. Die dringend angeratene Operation lehnte die Patientin ab. Der zugezogene interne Arzt übernahm die Behandlung mit Duodenalspülungen, worauf allmählich im Verlauf von 4 Wochen Rückgang der Temperatur erfolgte und die ikterischen Erscheinungen sich zurückbildeten. Auf eigenen Wunsch verließ die Kranke das Krankenhaus wieder. Abb. 167 zeigt den örtlichen Zustand der linken Halsseite nach 3 Jahren. Auf der Abbildung ist deutlich die Abmagerung und das Fehlen eines örtlichen Rezidives zu erkennen. Die Abmagerung der Patientin tritt auch deutlich an dem Lappentransplantat in Erscheinung.

14 Tage nach der Entlassung aus dem Krankenhaus kam die Nachricht, daß die Patientin wieder mit starken Schmerzen und hohem Fieber zu Bett läge. Der Rückfall begann gleichfalls mit Schüttelfrost. Patientin konnte sich nicht entschließen, in das Krankenhaus zu kommen, da sie eine Operation fürchtete und diese ablehnte. Bei der Untersuchung in der Wohnung der Patientin konnte neben der gleichmäßigen Ver-



Abb. 162. Melanosarkom der linken Halsseite, erfolglos operiert und erfolglos bestrahlt.



Abb. 163. Zustand 5 Wochen nach der Koagulation.



Abb. 164. Defektdeckung nach Exzision des Granulationsgewebes.



Abb. 165. Zustand nach Einheilung des Transplantates.



Abb. 166. Zustand nach einem Jahr.



Abb. 167. Zustand nach 3 Jahren.

größerung der Leber eine gleichmäßige Vergrößerung der Milz festgestellt werden. Nach Ablauf von weiteren 3 Wochen starb die Patientin in ihrer Wohnung. Wenn die Todesursache auch nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte, so liegt in diesem Fall doch die Möglichkeit vor, daß nach Ablauf von 3 Jahren in Milz und Leber Metastasen zur Ausbildung gekommen waren.

31. Krankengeschichte (Abb. 168 u. 169).

Inoperables, verjauchtes branchiogenes Karzinom

Vor 3 Monaten bildete sich an der linken Halsseite eine Schwellung aus, die sich sehr schnell vergrößerte. 14 Tage später wurden Röntgentiefenbestrahlungen vorgenommen, die ein weiteres Wachstum der Geschwulst nicht aufhalten konnten. Im Verlauf der Röntgenbestrahlungen trat auf der Höhe der Geschwulst eine Wunde auf, die zu starker Absonderung führte und einen fauligen Geruch verbreitete. Der Patient wurde zur Elektrokoagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund (s. Abb. 168): Der 64jährige Patient ist zum Skelett abgemagert, die Hautfarbe hat ein wachsbleiches Aussehen. An der linken Halsseite sieht man eine kindskopfgroße Geschwulst. Die Haut über derselben ist blaurot verfärbt, auf der Höhe der Geschwulst ist sie in einer Ausdehnung von 10 cm Länge und 5 cm Breite zerfallen und von schmierigen, stinkenden Nekrosen bedeckt. Die Wundhöhle reicht etwa 10 cm in die Tiefe. Bei Druck auf die Umgebung entleert sich aus dieser ein eitriges Sekret. Die Geschwulst ist derb und läßt sich von der Unterlage nicht verschieben. Sie dehnt sich über die ganze linke Halsseite aus, reicht nach hinten bis zu den Dornfortsätzen der Halswirbel. Nach unten hin läßt sie sich gegen die Skapula nicht abgrenzen. Temperatursteigerungen betragen bis 38,5°. Patient klagt über sehr heftige ausstrahlende Schmerzen der linken Halsseite und Schulter.

Nach fünftägiger Vorbereitung des Patienten mit Herzmitteln und intravenösen und lokalen Isaminblaueinspritzungen wird die Operation vorgenommen.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst mit der Messerelektrode umschnitten und die Oberfläche der Haut und der Geschwulst mit der Plattenelektrode ausgedehnt koaguliert. Die koagulierten Schichten werden mit der Schälelektrode schichtweise abgetragen. Nach abwechselndem schichtweisem Koagulieren und Abtragen mit der Schälelektrode von etwa ⅔ der Geschwulst, wird der Rest der Geschwulst so stark wie möglich koaguliert, aber in der Wunde belassen, um eine Schockwirkung zu vermeiden.

Bei dem elenden Zustande des Patienten ist geplant, in 2—3 Sitzungen die Geschwulstmassen elektrochirurgisch zu entfernen. Das Geschwulstgewebe ist intensiv blau gefärbt, wie dies noch 2 Tage nach der Koagulationsbehandlung auf der Farbenphotographie (Abb. 43) zu erkennen ist. Die Lymphbahnen der umgebenden Haut erscheinen auf dem Bilde ebenfalls stark blau gefärbt. Die Wundfläche wird mit Salbenlappen bedeckt.

Verlauf: Der Patient hat den Eingriff gut überstanden. Die Schmerzen sind wesentlich geringer als früher. Temperatursteigerungen schwanken zwischen 38° und 39°. Unter starker eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Nach 3 Wochen zeigt sich bei dem Kranken ein zunehmender Verfall, zeitweise ist Patient unklar. Puls ist dauernd schwach und sehr beschleunigt. Nach 3½ Wochen tritt unter Zeichen der Kachexie und Herzschwäche der Exitus letalis ein. Bei der Sektion ergibt sich, daß die Geschwulst bis zum unteren Rande der Skapula reicht und zwischen der hinteren Thoraxwand und Skapula liegt. Auch in diesem Bereich ist die Geschwulst in Zerfall begriffen und verjaucht. Metastasen in den inneren Organen sind nicht vorhanden.

Mikroskopisch handelt es sich um ein sehr unreifes Plattenepithelkarzinom, das ungemein reich an Kernhyperchromatosen und in Form solider Züge in die Tiefe gedrungen ist.



Abb. 168.
Branchiogenes Karzinom.



Abb. 169.
Zustand 24 Stunden nach der Elektrokoagulation und Isaminblaubehandlung (s. auch Farbenphotographie Abb. 43).

32. Krankengeschichte (Abb. 170 u. 171).

Inoperables Schilddrüsenkarzinomrezidiv

Vor 3 Jahren trat in der Mitte der rechten Halsgegend eine Schwellung auf, die sich allmählich vergrößerte. Der Patient wurde lange mit Röntgenstrahlen behandelt, doch ohne Erfolg. Die Geschwulst wuchs immer stärker und brach auf. In der letzten Zeit verbreitete sie einen furchtbaren Gestank und behinderte den Patienten derart, daß er in diesem Zustand nicht weiter leben wollte.

Befund (s. Abb. 170): Der 60jährige Mann befindet sich in leidlichem Ernährungszustand. An der rechten Halsseite zieht eine wurstförmige Geschwulst von der Mitte des Halses bis zum rechten Kieferwinkel. Die Vorderfläche ist im Bereich der medialen Hälfte ulzeriert, zum Teil schmierig belegt. Die Geschwulst ist derb und läßt sich von der Unterlage nicht verschieben. Die Haut ist mit der Geschwulst fest verwachsen.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst mit der Drahtelektrode umschnitten, mit der Plattenelektrode koaguliert und schichtweise mit dem Skalpell bis an die Koagulationszone abgetragen. Es folgt abwechselnd Koagulation mit der Plattenelektrode und Abtragen mit dem Skalpell, bis der Grund der Geschwulst erreicht ist. Bei der Größe des Eingriffs wird von einer radikalen Entfernung zunächst Abstand genommen und die untere koagulierte Geschwulstfläche zurückgelassen. Den Zustand unmittelbar nach der Koagulation zeigt Abb. 171, auf welcher deutlich die koagulierten zurückgebliebenen Geschwulstreste zu erkennen sind. Die Wundfläche wird offen behandelt und mit Salbenverband bedeckt.

Verlauf: In den ersten Tagen treten Temperatursteigerungen bis 38,5° auf. Vom 11. Tage ab ist die Temperatur dauernd normal. Unter eitriger Sekretion stoßen sich die koagulierten Geschwulstreste ab. Die Wunde bedeckt sich mit frischen Granulationen.

II. Operation nach 5 Wochen: In Avertinvollnarkose wird der Wundrand umschnitten und exzidiert, desgleichen das Granulationsgewebe. Der rechte Musculus sternocleidomastoideus wird in toto entfernt, da er durch die Koagulation zum Teil zerstört ist, die Drüsen vor der Gefäßscheide und im Bereich des rechten Kieferwinkels werden ausgeräumt. Der rechte Schildknorpel liegt frei, ist nekrotisch und wird abgetragen. Der Defekt wird durch einen gestielten Brustwandlappen gedeckt.

Die mikroskopische Untersuchung des Granulationsgewebes ergibt, daß Tumorgewebe nicht vorliegt, sondern nur lockeres, fibröses, eitriges Granulationsgewebe. Zur Deckung des Defektes wird ein gestielter Brustwandlappen gebildet, und dieser in den oberen Rand des Defektes eingenäht.

Verlauf: Am 2. Tage nach der Operation tritt Schüttelfrost und Temperatur bis 41°, am gleichen Tage erfolgte der Exitus letalis. Sektion wird von den Angehörigen verweigert.

33. Krankengeschichte (Abb. 172 u. 173).

Inoperables Ösophaguskarzinomrezidiv der linken Halsseite

Vor 1½ Jahren traten Schluckbeschwerden auf. Vor ¾ Jahren wurde eine Operation vorgenommen, im Anschluß an diese bildete sich ein Geschwür an der linken Halsseite aus. Trotz der dann vorgenommenen Radiumbestrahlungen vergrößerte sich das Geschwür zusehends. Infolge der Schmerzen und der starken Behinderung der Nahrungsaufnahme magerte der Patient sehr ab, er wurde zur Koagulationsbehandlung von seinem Hausarzt dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund (s. Abb. 172): Der 50jährige Patient befindet sich in sehr elendem Allgemeinzustand, die Gesichtsfarbe ist wachsbleich. An der linken Halsseite besteht in Höhe des Schildknorpels eine dreimarkstückgroße, unregelmäßig begrenzte, trichterförmig in die Tiefe gehende Geschwürsfläche, die schmierig belegt ist. Die Ränder sind wallartig aufgeworfen und höckrig, sie bluten bei Berührung. Beim Trinken entleert sich aus der Wunde ein Teil der aufgenommenen Flüssigkeit.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwürsfläche der Haut mit der Messerelektrode umschnitten und die Wundfläche oberflächlich koaguliert. Mit dem Skalpell wird das koagulierte Gewebe abgetragen und die Fistelöffnung im Bereich des Ösophagus freigelegt. In über Pfenniggröße findet sich dicht hinter dem Larynx eine harte, höckrige Geschwulst des Ösophagus. Sie wird mit dem Skalpell umschnitten und abgetragen. Nach Einführen einer Magensonde in die Speiseröhre wird der Defekt vernäht. Dabei bleiben die in den Larynx hineingewucherten Geschwulstmassen zurück, sie sollen später durch Kehlkopfexstirpation entfernt werden. Dann wird der Defekt durch Bildung eines gestielten Hautlappens aus der vorderen Brustwand (s. Abb. 173) gedeckt.

Verlauf: Patient hat den Eingriff gut überstanden. Vom 5. Tage ab treten Erscheinungen einer Aspirationspneumonie auf, die am 10. Tage zum Exitus letalis führt.



Abb. 170.
Inoperables Schilddrüsenkarzinom.



Abb. 171. Zustand unmittelbar nach der elektrochirurgischen Behandlung.



Abb. 172.
Speiseröhrenkarzinomrezidiv.



Abb. 173. Zustand nach elektrochirurgischer Behandlung und Defektdeckung.

10. Die inoperablen Mammakarzinome

a) *Arten und Verhalten.* Unter den bösartigen Geschwülsten der Mamma überwiegen die Karzinome. 85% aller bösartigen Geschwülste sind Karzinome, nur 6% Sarkome. Wir können uns deshalb auf die Besprechung der Karzinome beschränken, zumal das elektrochirurgische Vorgehen bei allen Geschwulstarten das gleiche ist.

Histologisch unterscheiden wir zwei Hauptarten von Karzinomen der Mamma, das Carcinoma simplex und das Carcinoma adenomatosum. Das *Carcinoma simplex* besteht aus vollkommen ungeordneten Epithelzellen und kommt am häufigsten vor. Bei dem *Carcinoma solidum* sind die Epithelzellen strangförmig angeordnet. Herrschen in der Geschwulst die Epithelzellen vor, so wird der Krebs als medullär bezeichnet. Überwiegt dagegen das Bindegewebsgerüst des Krebses, so sprechen wir von *Scirrhus*, der in seiner ausgesprochenen Form panzerförmig die ganze Brustwand einschnürt (Panzerkrebs). Bei dem *Carcinoma adenomatosum* finden sich, wie der Name sagt, die Epithelzellen zu Drüsenschläuchen ausgebildet, auch zeigen die Epithelzellen mehr den Typus von Zylinderzellen. Als Unterart dieser Form ist das Zystadenokarzinom anzusehen, bei welchem durch degenerative Prozesse Zystenbildungen zur Beobachtung kommen.

An selteneren Arten sind noch das Plattenepithelkarzinom, welches von der Haut ausgeht, und der Pagetkrebs zu erwähnen, welcher als intraepidermoidales Karzinom anzusehen ist. Während das Karzinom im allgemeinen mit einer knotenförmigen Verdickung in der Brustdrüse auftritt und beim Einbruch in die Haut häufig ulzeriert, werden gelegentlich zwei charakteristische Krankheitsbilder gesehen, die Mastitis carcinomatosa und das Erysipelas carcinomatosum. Die Mastitis carcinomatosa, bei welcher es sich um eine schnelle Verbreitung des Karzinoms in den Lymphspalten handelt, wird während der Schwangerschaft oder im Wochenbett beobachtet. Wie der Name sagt, erfolgt die Entwicklung unter dem Bilde der Mastitis.

Bei dem von *Küttner* beschriebenen Erysipelas carcinomatosum verbreiten sich die Karzinomzellen in den Arterien und Venen der Haut, wobei sich letztere wie beim Erysipel rötlich und bläulich verfärbt. Die Geschwulst breitet sich sehr schnell über die ganze Haut der Brustwand und des Rückens aus. Es kommt hier wie bei der Mastitis carcinomatosa infolge der raschen Ausbreitung auf dem Blut- oder Lymphwege oft zu dem Bilde der Allgemeininfektion mit hohen Temperaturen, die in diesem Falle nicht durch Bakterien, sondern durch die Krebszellen und deren Zerfallsstoffe bedingt sind.

Die Bösartigkeit der Mammakarzinome sowie ihre ungünstigen Behandlungsergebnisse finden ihre Erklärung zum Teil in der Ausbreitung der Lymphbahnen. Sämtliche Lymphbahnen der Brüste stehen untereinander in Verbindung, auch hängen sie mit den Lymphbahnen der Haut zusammen, mit denen sie die gleichen Abflußbahnen haben. Darauf beruht es, daß die Lymphbahnen einer Brustdrüse die Mittellinie der vorderen Brustwand überschreiten und sich nach abwärts über die Oberbauchwand bis in Nabelhöhe erstrecken. Es sind besonders durch die Untersuchungen von *Ölsner* verschiedene Hautlymphbahnen festgestellt worden, auf welchen bei bestimmten Lokalisationen des Karzinoms die Ausbreitung der Krebszellen vorzugsweise erfolgt. Als feststehende Regel ist dieser Verlauf aber nicht anzusehen, da bei Verlegung eines Hauptlymphstranges die Verbreitung in allen anderen Lymphbahnen erfolgen kann. Im Bereich dieser Lymphbahnen finden sich Lymphdrüsen angeordnet, die als Schutzwall gegen das weitere Vordringen der Krebszellen dienen. Diese Drüsen vergrößern sich beim Eindringen der Karzinomzellen und können schon frühzeitig karzinomatös erkranken. Dazu gehören die axillaren, die subpektoralen und infraklavikularen, die interkostalen und die retrosternalen Drüsen und schließlich die Supraklavikulardrüsen. Bei vorgeschrittenen Karzinomen ist mit einer Invasion der Krebszellen in alle diese genannten Drüsen zu rechnen, deren Lymphbahnen sämtlich miteinander in Verbindung stehen. Bei Beginn der Karzinombildung, wenn die Geschwulst sich noch auf einen bestimmten Teil eines Quadranten der Brustdrüse beschränkt, pflegen nur bestimmte Regionen befallen zu sein. Diese sollen im folgenden rein schematisch zusammengestellt werden, ohne auf anatomische Einzelheiten einzugehen. Diese Einteilung ermöglicht leicht eine Erklärung der oft merkwürdigen Lokalisationen von Drüsenrezidiven und ist von praktischer Bedeutung für die Behandlung und Prognose des Mammakarzinoms.

α) Lokalisation im oberen äußeren Quadranten. Zwei Hauptlymphstränge verlaufen von der Mitte der Brustdrüse zu den Achseldrüsen entlang den Vasa thoracalia anteriora. Der eine zieht von der Mitte der Drüse direkt proximalwärts zu den Drüsen, während ein zweiter von der Mitte der Brustdrüse zunächst distalwärts und bogenförmig um die Brustdrüse nach außen verläuft, um dann proximalwärts in die Achseldrüsen zu ziehen. Der erste Drüsenschutzwall liegt hier also in den Achseldrüsen. Wird dieser durchbrochen, so werden die Infraklavikulardrüsen befallen, von denen aus bei einem Fortschreiten sämtliche anderen oben erwähnten Lymphdrüsen mit ergriffen werden können.

β) Lokalisation im unteren äußeren Quadranten. Die Hauptlymphbahnen ziehen auch hier zu den Achseldrüsen. Daneben können bei größerer Ausdehnung auch die Lymphbahnen ergriffen werden, welche entlang den Vasa thoracalia lateralia und den Vasa subscapularia folgen, in deren Verlauf bereits Lymphdrüsen liegen. Die weitere Ausbreitung erfolgt wie bei *α*.

γ) Lokalisation im oberen inneren Quadranten. Hier ziehen die Lymphbahnen, welche die Pektoralisfaszie und Muskulatur perforieren, zu den Infraklavikulardrüsen, außerdem ziehen Lymphbahnen entlang dem 2. und 3. Interkostalraum zu den interkostalen Drüsen, welche mit den retrosternalen Drüsen der Brusthöhle in Verbindung stehen. Kommunikationen, die mit den Axillardrüsen bestehen, führen auch frühzeitig zu Beteiligung dieser.

δ) Lokalisation im unteren inneren Quadranten. Außer den die Pektoralisfaszie und Muskulatur perforierenden Lymphbahnen, die zu den Infraklavikulardrüsen führen, finden sich hier Lymphstränge, die zu den Drüsen des 1. und 4. Interkostalraums ziehen und mit den retrosternalen Drüsen im 1. und 4. Interkostalraum in Verbindung stehen. Wird der Schutzwall der retrosternalen Drüsen durchbrochen, so tritt eine Invasion der Krebszellen in die Supraklavikulardrüsen ein.

ε) Tiefe Lokalisation in den äußeren Quadranten. Hierbei ist gelegentlich zu beobachten, daß die Axillardrüsen nicht erkrankt sind. In diesen Fällen verbreiten sich die Krebszellen in den Lymphbahnen entlang den Arterien des 3. und 4. Interkostalraumes, in deren Bereich die interkostalen und retrosternalen Drüsen erkrankt sein können. Von hier aus kann eine Erkrankung der Supraklavikulardrüsen eintreten, ohne daß vergrößerte Axillardrüsen zu fühlen sind.

ζ) Oberflächliche Lokalisation des Karzinoms. Bei oberflächlichem Sitz mit Erkrankung der Haut können auch die Axillardrüsen der gesunden Seite erkranken, da wie oben ausgeführt die Lymphbahnen der Haut einer Seite mit denen der anderen Seite kommunizieren.

η) Das Zustandekommen der Metastasen. Die interkostalen Lymphbahnen stehen in enger Verbindung mit den Hilusdrüsen der Lunge. Hierdurch erklärt sich das Übergreifen des Karzinoms auf die Pleura und die Lunge. Von den Lungenmetastasen aus kann ein Durchbruch in den arteriellen Blutkreislauf erfolgen und zu Fernmetastasen führen. Häufiger jedoch werden die Fernmetastasen durch den Einbruch von Krebszellen in die Venen hervorgerufen. Krebszellen gelangen in der Regel erst dadurch in den arteriellen Blutkreislauf, daß sie auf venösem Wege in das Herz verschleppt werden und von hier aus durch das offene Foramen ovale, eine häufig zu findende Entwicklungshemmung, in den arteriellen Kreislauf gelangen. So kommen die Fernmetastasen in der Lunge und in sämtlichen Organen, besonders in den Knochen unter Bevorzugung der platten Knochen der Wirbelsäule, zustande.

Hält man sich dieses Schema vor Augen, so wird man bei der Beurteilung eines Mammakarzinoms und hinsichtlich der Anlage und Ausdehnung der Operation, insbesondere bei der elektrochirurgischen Behandlung inoperabler Karzinome nicht im Unklaren sein können. Das komplizierte System der Lymphbahnen erklärt uns viele Erscheinungen der Brustkarzinome. Aber der Umstand, daß Karzinome von histologisch gleicher Bauart einmal sehr bösartig, ein anderes Mal wieder verhältnismäßig gutartig verlaufen können, lenkt unsere Aufmerksamkeit auf die biologischen Vorgänge, die sich bei der Karzinomerkrankung der Brustdrüse abspielen. Die regionären Lymphdrüsen bieten einen ersten Schutzwall gegen das Vordringen der Krebszellen. Die Krebszellen können in diesen Drüsen vernichtet werden, wie Ewing mikroskopisch nachweisen konnte. Selbst bei einem Einbruch in die Blutbahn findet nach Untersuchungen von M. B. Schmidt eine Vernichtung der Krebszellen durch

Abwehrkräfte statt. Es sind also Abwehrkräfte in den Geweben und in den Körpersäften vorhanden, die zu einer Vernichtung von Krebszellen führen können. Aber die Erscheinungen der Bösartigkeit lassen sich aus dem Verhalten der Abwehrkräfte nicht allein erklären, vielmehr ist ein weiterer Faktor in der Kampffähigkeit der Krebszelle selbst zu suchen, was histologisch schon in der lebhaften Kernteilung und dem schrankenlosen Wachstum des Tumorgewebes zum Ausdruck kommt. Bezeichnen wir den Grad der Widerstands- und Angriffsfähigkeit in Anlehnung an die Infektionslehre als Virulenz, so müssen wir hochvirulente, virulente, schwachvirulente und avirulente Krebszellen unterscheiden. Bei den Abwehrkräften können wir dann Gradunterschiede von starker, mittlerer und schwacher Beschaffenheit feststellen. Aus den Wechselbeziehungen des jeweiligen Grades der Virulenz und der Abwehrkräfte werden uns viele Krankheitsbilder gerade der Brustkarzinome verständlich. So erklärt es sich, daß bei fehlenden Abwehrkräften der Körpergewebe und sehr starker Virulenz der Krebszelle die Erkrankung unter schwersten Allgemeinerscheinungen einen rapiden Verlauf nimmt. Nur so sind die oben beschriebenen Krankheitsbilder der Mastitis carcinomatosa und des Erysipelas carcinomatosum zu begreifen. Wir sehen bei hochvirulenten Karzinomen ein Krankheitsbild vor uns, das dem einer rapide fortschreitenden Allgemeininfektion gleicht, und meistens mit sehr hohen Temperaturen bis 40° und 41° einhergeht. Bei dem gegenteiligen Extrem, der avirulenten Karzinomform mit starker Ausbildung der Abwehrkräfte, beobachten wir, daß die Krebszellen in den Lymphdrüsen vernichtet werden, so daß es weder zu einer metastatischen Drüsenerkrankung noch zu einer späteren Rezidivbildung kommt. Auch die gelegentlich beobachteten Spontanheilungen, sowie die Rückbildungen von Geschwülsten würden hierdurch ihre Erklärung finden. Die Eigenschaft hoher Virulenz besitzen auch die kleinen Karzinome der Brustdrüse, die spontan oder im Anschluß an Operationen frühzeitig zu einer unaufhaltsamen Metastasierung im ganzen Körper führen. Im Gegensatz dazu sehen wir schwachvirulente Mammakarzinome von großer Ausdehnung mit weitgehender Zerstörung der Haut, die trotz mehrjährigen Bestehens den Schutzwall der regionären Drüsen nicht durchbrochen und keine Metastasen in den inneren Organen gebildet haben. Zwischen diesen extremen Beispielen eines verschiedenen biologischen Verhaltens der Mammakarzinome sehen wir alle Abstufungen, welche sich aus der Wechselbeziehung zwischen Virulenz und Abwehrkräften ergeben können. An dieser Stelle soll nur auf die praktische Bedeutung hingewiesen werden, die sich aus dieser biologischen Betrachtungsweise für die Beurteilung der Rezidive nach Operationen ergibt. Bei hoher Virulenz haben wir mit sehr frühzeitigen Rezidiven nach einer Operation zu rechnen. Sie treten innerhalb eines halben Jahres auf, während Rezidive nach mehr als 3 Jahren und später als Ausdruck einer schwachen Virulenz anzusehen sind. Bei diesen sind die Krebszellen in den regionären Lymphdrüsen oft jahrelang eingeschlossen und verharren in einem Ruhestadium, welches dem der latenten Infektion bakterieller Erkrankungen entspricht. Diese Spätrezidive sind im allgemeinen örtlich beschränkt, wie sich oft bei den Brustkarzinomen in der Form von Sternumrezidiven zeigt, welche ihren Ausgangspunkt von den interkostalen und retrosternalen karzinomatösen Lymphdrüsen nehmen. Für die Behandlung folgt daraus, daß bei diesen schwachvirulenten Rezidiven eine sachgemäße Entfernung zu einer Heilung führen kann. Das beweisen die einzelnen Beispiele der elektrochirurgischen Behandlung (s. Krankengeschichten Nr. 39 u. 40). Dies gilt selbst von den Spätrezidiven, die unter dem Bilde einer Geschwulst der Supraklavikulardrüse und der metastatischen Erkrankung der zweiten Brustdrüse auftreten. Die sorgfältige Ausräumung der erkrankten Supraklavikulardrüsen und die Amputation der sekundär erkrankten Mamma können zu einer dauernden Heilung führen. Abb. 177 zeigt eine Patientin, bei der ich vor 5 Jahren in dieser Weise vorgegangen bin.

Diese biologische Betrachtungsweise führt uns weiter als die Gruppeneinteilung Steinthals nach dem lokalen Verhalten der Geschwülste und ist für die Prognose der elektrochirurgischen Behandlung inoperabler Geschwülste von großer Bedeutung. Steinthal unterscheidet 3 Gruppen bei der prognostischen Beurteilung der operativen Aussichten des operablen Mammakarzinoms. Die erste Gruppe umfaßt die Karzinome mit sehr langsamem Wachstum und fehlender oder nur geringer Beteiligung der Achseldrüsen. Der zweiten Gruppe gehören die Fälle mit rascherem Wachstum des Karzinoms, infizierter Haut und deutlich nachweisbaren Achseldrüsen an. Die dritte Gruppe umfaßt die

Karzinome, welche die Brustdrüse vollkommen ergriffen haben, mit der Haut und Unterlage verwachsen sind und häufig auch eine Erkrankung der Supraklavikulardrüsen aufweisen.

Für die Behandlung der Mammakarzinome gilt im operablen Zustande die Operation als Verfahren der Wahl. Für das Vorgehen ist das Verhalten der Lymphdrüsen und Lymphbahnen maßgebend. Vergegenwärtigt man sich das oben Gesagte über das Lymphgefäßsystem, so wird man in jedem Fall die Amputation der Brust ausgedehnt gestalten müssen, unter Fortnahme des Pectoralis major und minor und unter Ausräumung sämtlicher erreichbarer, oben erwähnter regionärer Drüsen. Sich lediglich auf die Amputation der Brustdrüse zu beschränken und die Brustmuskulatur mit den regionären Drüsen zurückzulassen, ist gleichbedeutend mit dem Zurücklassen von Krebszellen in den Lymphbahnen der Muskulatur und in den Lymphdrüsen, die zum Ausgangspunkt von Rezidiven werden können, deren zeitliches Auftreten von dem Grade der Virulenz abhängig ist. Aber es wird heute von mancher Seite diesem Vorgehen im Hinblick auf die unbefriedigenden operativen Ergebnisse das Wort geredet. Haben wir doch Dauerheilungen über 5 Jahre bei der operativen Behandlung der operablen Brustkarzinome durchschnittlich nur in 30%, ja die neueste Statistik des Hamburger Krankenhauses Sudecks weist nach Schwanke sogar nur 8% auf. Alle Vorschläge zur Verbesserung der operativen Ergebnisse, insbesondere der Vorschlag Schloffers durch weitgehende Entfernung der Haut Narben- und Hautrezidive zu vermeiden, haben zu wesentlich besseren Ergebnissen nicht geführt. Legen wir aber an unser chirurgisches Vorgehen wieder einen biologischen Maßstab, so erscheinen die Rezidivbildungen, abgesehen von der Virulenz der Krebszelle, ihren Grund darin zu haben, daß auch bei ausgedehnten Operationen sehr zahlreiche, mit Krebszellen durchsetzte Lymphbahnen eröffnet und so mit den Instrumenten geradezu Implantationen oder künstliche Impfmetastasen veranlaßt werden. In diesem Sinne erklärt auch der Altmeister der Gynäkologie, Paul Zweifel, das Auftreten von Rezidiven in Bauchschnittnarben nach gynäkologischen Krebsoperationen. Zweifel gibt allen Chirurgen den Rat, bei Karzinomoperationen so zu verfahren, als ob das Karzinom ansteckend sei, insbesondere auch Messer und andere Instrumente, die mit Krebsgewebe in Berührung gekommen sind, auszuwechseln. Daß dieser Ratschlag je bei der Operation der Mammakarzinome befolgt worden wäre, ist mir nicht bekannt. Praktisch wäre er auch hierbei bisher schwer oder gar nicht durchzuführen gewesen; denn schon bei der Umschneidung des Mammakarzinoms, können bei Eröffnung der stets mit Krebszellen durchsetzten Lymphbahnen der Achselhöhle mit dem Skalpell Krebskeime in die Haut und am Schnittrande der Brustwand implantiert werden. Hier scheint nun das elektrochirurgische Verfahren die Durchführung des Vorschlages von Zweifel in idealer Weise verwirklichen zu sollen. Denn bei der Schnittführung mit dem Hochfrequenzstrom werden die Krebszellen, sowohl in dem durchschnittenen Gewebe, wie in den der Messerelektrode anhaftenden Gewebselementen sofort getötet. Die Zellen oder Keime können somit nicht verschleppt werden. Auch im Schnittbereich der Brustmuskulatur und deren Insertionsstellen an der Brustwand werden die Krebszellen und Keime vernichtet und die Lymphbahnen wie die Blutkapillaren unter der Einwirkung des Hochfrequenzstromes sofort geschlossen, während diese bei der Durchtrennung mit dem Skalpell zunächst eröffnet werden. Bei den Manipulationen der Amputatio mammae werden unvermeidlich in die offenen Lymphbahnen und Kapillaren Krebszellen oder Keime eindringen können, ja hineingeimpft und dadurch ihre Verschleppung auf dem Lymph- und Blutwege ermöglicht. Die Ausräumung der Achselhöhle am Schlusse der Amputation sollte wegen der Gefahr von Gefäßverletzungen nicht elektrochirurgisch ausgeführt werden. Zuckungen unter Einwirkung des elektrischen Stromes sind im Bereich der Nerven unvermeidlich, ein sorgfältiges Präparieren ist daher mit Gefahren verbunden. Im Bereich der Achselhöhle ist deshalb die Operation in der üblichen Weise mit Skalpell und Schere vorzunehmen, wobei aber Instrumente und Handschuhe nach Berührung des karzinomatösen Gewebes jedesmal auszuwechseln sind. Die nachfolgende oberflächliche Koagulation, die Elektrokorie, würde dann die Sterilisation des von Krebszellen infizierten Wundgebietes ermöglichen. Der von Paul Zweifel ausgesprochene Gedanke und der für die Mammakarzinome soeben beschriebene, mit Hilfe des elektrochirurgischen Verfahrens praktisch durchführbare Weg, sollte bei den bisherigen unbefriedigenden, operativen Ergebnissen praktisch wenigstens erprobt werden. Das elektro-

chirurgische Verfahren ist mühelos anzuwenden und kürzt, wie auch *Kirschner* hervorhebt, die Operation sogar erheblich ab. Die Elektrochirurgie gewinnt aber deshalb eine besondere Bedeutung, da mit ihrer Hilfe noch bei inoperablen Mammakarzinomrezidiven Heilungen erzielt werden können, wie im folgenden gezeigt werden wird.

b) *Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung.* Vor der Anwendung der Elektrochirurgie wird man sich die Frage nach dem Virulenzgrad der Geschwulst in dem soeben ausgeführten Sinne vorlegen. Örtlich beschränkte Spätrezidive geben noch die Möglichkeit, mit Aussicht auf Erfolg zu operieren. Bei örtlich beschränkten virulenten Formen wird man nur etwas erzielen können, wenn man schonungslos operiert, während bei den nicht lokalisierten Formen die symptomatische elektrochirurgische Behandlung in Betracht kommt, sofern sich auch nur symptomatisch eine Besserung erwarten läßt. Nach diesen Gesichtspunkten wird sich das Vorgehen zu richten haben.

Das Erkrankungsgebiet ist mit der Messerelektrode weit im Gesunden zu umschneiden. Zweckmäßig verwendet man hierzu den Koagulotomiestrom, um die Schnittränder in größerer Ausdehnung zu koagulieren. Bei den inoperablen Karzinomen wird vielfach die Haut der ganzen kranken Brustseite entfernt werden müssen.

Erst nach der Umschneidung folgt die Koagulation der Geschwulst. Handelt es sich um große inoperabele Tumoren, so muß eine sehr intensive tiefgehende Koagulation vorgenommen werden. Am geeignetsten ist die Walzenelektrode, da sie eine schnelle und gleichmäßige Koagulation ermöglicht. Hat die Geschwulst eine ungleichmäßige Oberfläche, so koaguliert man zunächst mit der Plattenelektrode und trägt dann mit der Schälelektrode von der Geschwulst soviel ab, daß sie eine glatte Oberfläche erhält. Dann läßt man die Koagulation mit der Walzenelektrode folgen. Ist die große Geschwulst in einer Schicht von 1—2 cm koaguliert, so trägt man diese koagulierte Schicht zweckmäßig mit dem Amputationsmesser scheibenförmig ab. Hierbei pflegt eine Blutung nicht aufzutreten, da infolge der gleichmäßigen tiefen Koagulation auch mittlere Gefäße thrombosiert sind. Bei kleineren Geschwülsten empfiehlt es sich, die koagulierte Schicht mit der Schälelektrode zu entfernen. Sobald man an die Grenzzone der Koagulation angelangt ist, wird erneut mit der Walzenelektrode das Gewebe koaguliert. Man wechselt nun mit dem Abtragen des Gewebes und der Koagulation solange ab, bis man in die Nähe des gesunden Gewebes oder lebenswichtiger Teile kommt. Dann beschränkt man sich auf die Koagulation mit dem Flachschnitt, welche sich auf Millimeter genau einregulieren läßt. So kann man mit der Schälelektrode auch in der Tiefe lebenswichtiger Teile präparieren. Ist man auf diese Weise in gesundes Gewebe gekommen, so werden die musc. pectoralis major und minor mit der Messerelektrode entfernt und die Achseldrüsen in der üblichen Weise ausgeräumt. Hier empfiehlt sich die Anwendung des Hochfrequenzstromes wegen der Gefahr von Nebenverletzungen an Nerven und Gefäßen der Achselhöhle nicht. Ist mit größter Wahrscheinlichkeit das Geschwulstgewebe entfernt, kann sofort die Deckung in der unten beschriebenen Weise vorgenommen werden. Vorher ist die große Wundfläche jedoch mit dem Hochfrequenzstrom oberflächlich zu koagulieren, wie dies bei der Elektrokorie mit der spatel- oder besenförmigen Elektrode beschrieben ist. Ist aber die Geschwulst in die Interkostalmuskulatur, in die Rippen oder das Brustbein hineingewachsen, so muß auch hier das erkrankte Gewebe koaguliert werden. Dies läßt sich entweder mit der Schälelektrode unter gleichzeitigem Herauspräparieren des Geschwulstgewebes in dünner Schicht erreichen, oder durch vorsichtige Koagulation mit der Kugelelektrode, welche sich auf die berechnete Tiefe des befallenen Gewebes erstreckt. In diesem Falle ist die Wunde stets offen zu behandeln und auf Rezidivbildung zu beobachten, um die Koagulationsbehandlung zu wiederholen.

Als Folge der Koagulationsbehandlung fällt eine Fernwirkung auf Drüsen und Tumoren der Brusthöhle besonders auf. Nicht selten bilden sich kirschgroße Drüsenmetastasen auch in der Supraklavikulargrube fast völlig zurück. Größere Tumoren des Mediastinums und des Hilus sah ich bei starken Koagulationen von Mammakarzinomen sowohl unmittelbar (s. Abb. 197 u. 198) wie nach vorausgegangenen Isaminblauinjektionen schwinden, (s. S. 213 Abb. 226). Röntgenbestrahlungen im Anschluß an die abgeschlossene elektrochirurgische Behandlung und Defektdeckung halte ich eher für schädlich, als für nützlich, wie die Krankengeschichten Nr. 36 u. 37 zeigen. Dagegen würde ich bei

offener Wundbehandlung zur intensiven Röntgenbestrahlung anschließend an die Elektrokoagulation besonders dann raten, wenn es nicht gelingt, das erkrankte Gewebe vollständig zu entfernen.

c) Defektdeckung. Die Frage der Defektdeckung bei den Mammakarzinomen ist von größerer Bedeutung für den Erfolg der elektrochirurgischen Behandlung als bei allen anderen Karzinomen. Die ausführliche Mitteilung auch der Mißerfolge kann nur der prinzipiellen Klärung dieser Frage dienen. Es war die Annahme naheliegend, daß inoperable Karzinome durch ausgiebige Behandlung mit Röntgenstrahlen in den umgebenden Hautbezirken soweit beeinflußbar wären, daß von hier aus mit Rezidiven nicht gerechnet zu werden brauchte. Meine Erfahrungen haben aber, wie an mehreren Fällen gezeigt werden kann, ergeben, daß in dieser Hinsicht mit einer Wirkung der Röntgenstrahlen nicht zu rechnen ist. Es ist also von vornherein verfehlt, aus kosmetischen Gründen überhaupt Rücksicht auf die Haut zu nehmen, oder zur Deckung gestielte Hautlappen zu verwenden, deren Lymphbahnen mit dem erkrankten Lymphgefäßnetz der Brustdrüse in Verbindung stehen.

Nach Fortnahme der Haut der einen Hälfte der Brustwand, habe ich bei einem sehr ausgedehnten verjauchten Mammakarzinom die Deckung mit Epidermislappen nach Thiersch vorgenommen und ein durchaus befriedigendes Ergebnis erzielt, wie Abb. 176 zeigt. Die Deckung sehr großer Hautdefekte durch Braunsche Pfropfung müßte sich nach den in der Literatur mitgeteilten Ergebnissen dieses Verfahrens auch ausführen lassen. Eigene Erfahrungen darüber besitze ich nicht. Ich halte jedenfalls die Epidermistransplantation oder die Braunsche Pfropfung für alle die Fälle angezeigt, bei welchen lentikuläre Metastasen der Haut in größerer Ausdehnung vorhanden sind.

Die Vornahme der Defektdeckung mit gestielten Hautlappen kommt nur dann in Frage, wenn keine Erkrankung der Hautlymphbahnen vorliegt oder wenn die Lymphbahnen des zu transplantierenden Hautlappens in keiner Verbindung mit den Lymphbahnen der erkrankten Brustdrüse stehen können. Die Defektdeckung darf erst dann erfolgen, wenn mit Sicherheit die Rezidivbildung im Bereich des elektrochirurgisch entfernten Erkrankungsherdes auszuschließen ist. Im allgemeinen sollte mindestens 8 Wochen nach der Koagulationsbehandlung die Wundfläche offen behandelt werden. Bei der Defektdeckung ist der Hautrand der Granulationen zu umschneiden und sind die Granulationen mit der darunter befindlichen Bindegewebsschicht zu exstirpieren. Ein Beispiel für die Verpflanzung der gesunden Brustdrüse auf den Defekt bietet Krankengeschichte Nr. 38 (Abb. 187) und ein solches für die Verpflanzung eines gestielten Hautlappens aus der Oberbauchhaut Krankengeschichte Nr. 37, Abb. 183.

Bei Karzinomrezidiven im Bereich des Sternums, bei denen Defekte in Handflächengröße entstehen, kann eine spontane Vernarbung ausreichend sein, wie dies Abb. 191 zeigt. Zur Beschleunigung des Heilungsvorganges empfiehlt sich aber die Deckung mit Epidermislappen, wie in Abb. 194.

d) Das Vorgehen bei verschiedenartigen Lokalisationen.

α) Inoperables, verjauchtes Mammakarzinom (s. Krankengeschichte Nr. 34, Abb. 174). Bei ausgedehnten ulzerierten Mammakarzinomen, welche einen unerträglichen Gestank verbreiten, ist eine symptomatische, elektrochirurgische Behandlung angezeigt, auch wenn bereits nachweisbare Metastasen vorliegen. In diesem Zustande ekeln sich die Kranken vor sich selbst und die Angehörigen können es bei dem Gestank nicht in der gleichen Wohnung mit den Kranken aushalten. Selbst bei sehr ausgedehnten ulzerierten Karzinomen und hochgradiger Kachexie der Kranken läßt sich elektrochirurgisch noch ein Zustand erreichen, in welchem die Kranken wieder Hoffnung auf Heilung schöpfen und vor allem von ihren furchtbaren Qualen befreit werden. Bei der angeführten Patientin glaubte ich wegen der bestehenden hochgradigen Kachexie eine Kontraindikation gegen die Vornahme der Behandlung sehen zu müssen, in der Erwartung, daß die Patientin nicht einmal die Narkose, geschweige denn einen größeren Eingriff aushalten würde. Nur auf Bitten der Kranken und der Angehörigen entschloß ich mich zur Vornahme der Operation. Die Geschwulstfläche wurde koaguliert, abgetragen und anschließend daran die Mammaamputation unter Entfernung des Pectoralis major und minor und Ausräumung der Achseldrüsen vorgenommen. Die Wunde wurde nach oberflächlicher Koagulation offen behandelt. Die Patientin überstand den Eingriff überraschend gut. Die Nekrosen der Wunde und der Rippen stießen sich ab, und die Wundfläche bedeckte sich mit frisch

aussehenden Granulationen. Nach Ablauf von 6 Wochen konnte die Deckung des Defekts mit Epidermislappen vorgenommen werden. Abb. 176 läßt den Zustand 10 Wochen später erkennen. Die Defektdeckung mit Epidermislappen erweist sich danach als durchaus geeignet und für derartige Fälle ausreichend.

β) Inoperables Mammakarzinomrezidiv mit hochgradiger Elephantiasis (s. Krankengeschichte Nr. 35, Abb. 178). Der Zustand hochgradiger Elephantiasis bei Mammakarzinomrezidiven wird häufig beobachtet. Die Kranken werden fast regelmäßig vom Chirurgen abgewiesen mit dem Hinweis, daß nur die Abnahme des Armes in Frage käme und diese doch letzten Endes zwecklos wäre. Die Beschwerden der Kranken bei derartigen Zuständen sind unerträglich, da infolge der Schwere des Armes dessen aktive Bewegung nicht mehr möglich ist, die Kranken deshalb ans Bett gefesselt sind und oft über starke ausstrahlende Schmerzen klagen.

Die elektrochirurgische Entfernung des Rezidivtumors unter Wegnahme von schwieligem Bindegewebe und Tumormassen aus der Achselhöhle und in Verbindung mit der Elephantiasisoperation durch Exzision von Faszienstreifen, über die ich früher ausführlich berichtet habe (s. Arch. klin. Chir. Bd. 203/4, S. 356), ermöglicht es, die Patienten von ihrem qualvollen Zustand zu befreien. Wer Dankbarkeit und Glück so von ihren Beschwerden befreiter Patienten einmal erlebt hat, wird bei der hochgradigen Elephantiasis inoperabler Karzinome stets einen Versuch machen, dem Kranken Hilfe zu bringen, wenn es sich auch nur um eine symptomatische Operation handeln sollte.

γ) Inoperables Mammakarzinom mit Hautmetastasen (s. Krankengeschichte Nr. 36, Abb. 180). Bei der Patientin handelt es sich um eine virulente Form des Karzinoms, da die Geschwulst erst vor einem Jahr bemerkt wurde, auf Röntgenbestrahlungen hin sich vergrößerte und ulzerierte, während in der Umgebung lentikuläre Hautmetastasen auftraten. Auch bestanden große, harte Metastasen in den Axillar- und Infraklavikulardrüsen. Es müßte also nach den unter 1. gemachten Ausführungen die elektrochirurgische Abtragung der erkrankten Brustdrüse mit der Muskulatur und der Haut der ganzen vorderen Brustwand der erkrankten Seite, bis über die Mittellinie hinaus vorgenommen werden. Ich habe aber in diesem Falle den erkrankten Hautbezirk nur in 1 cm Entfernung von dem Erkrankungsherd mit der Messerelektrode umschnitten, in der Annahme, daß bei den ausgiebigen Röntgentiefenbestrahlungen die Lymphbahnen der umgebenden Haut frei von Karzinomzellen sein würden, und habe die Hautränder nach elektrochirurgischer Amputation der Mamma einschließlich des Pectoralis major und minor bis auf einen handtellergroßen Defekt, der mit Epidermislappen gedeckt wurde, zusammenziehen und nähen können. Nach der primären Wundheilung habe ich eine Nachbehandlung mit Röntgenstrahlen vornehmen lassen. Nach Ablauf eines Jahres bekam ich die Patientin erst wieder zu Gesicht, mit einem sehr ausgedehnten Karzinomrezidiv in der Haut und in dem Epidermistransplantat. Unter dem Bilde des Erysipelas carcinomatosum breitete sich das Karzinom rapide auf die gesunde Brustseite aus und metastasierte im ganzen Körper; nach einigen Wochen trat der Exitus letalis ein.

δ) Inoperables Mammakarzinomrezidiv mit Hautmetastasen. Defektdeckung durch gestielten Bauchhautlappen (s. Krankengeschichte Nr. 37, Abb. 182). Auch bei dieser Patientin handelte es sich um eine virulente Form des linksseitigen Mammakarzinoms. Ausgedehnte Hautmetastasen bestanden in der Umgebung der Amputationsnarbe und auch in der Haut der rechten Brustseite. Einen Erfolg kann man bei diesem Befunde überhaupt nur erwarten, wenn die Haut der ganzen vorderen Brustwand, also der rechten und linken Seite entfernt wird. Dabei ist von einer Deckung durch gestielte Lappen abzuraten, da die Gefahr besteht, daß auch die Lymphbahnen der umgebenden Haut, die ja mit den Lymphbahnen der Brustdrüse in Verbindung stehen, bereits miterkrankt sind. Für die Defektdeckung würde das Braunsche Verfahren der Epidermispfropfung das schonendste Verfahren sein.

Jedes andere Vorgehen ergibt einen Mißerfolg, wie die Krankengeschichten des angeführten und des vorigen Falles zeigen, bei denen ich die Wirkung der vorgenommenen Röntgenbestrahlungen dahin beurteilte, daß die Lymphbahnen der umgebenden Haut frei von Karzinomzellen sein würden. Dementsprechend wurde nach Umschneiden der Haut in nur 2 cm Entfernung von dem erkrankten

Gebiete mit der Messerelektrode die radikale Mammaamputation ausgeführt und sofort die Deckung mit gestieltem Bauchwandlappen vorgenommen. Schon nach Ablauf eines Vierteljahres war eine ausgedehnte Hautkarzinose aufgetreten, die nach kurzer Zeit zum letalen Ausgang führte.

ε) Inoperables Mammakarzinomrezidiv. Defektdeckung durch Verpflanzen der gesunden Brust (s. Krankengeschichte Nr. 38, Abb. 184). Bei sehr ausgedehntem Karzinom, das bis in die Achselhöhle und zur hinteren Axillarlinie reicht, ist die Geschwulst der vorderen und seitlichen Brustwand, bis zur hinteren Axillarlinie elektrochirurgisch zu entfernen, falls die Lymphbahnen der Haut der gesunden Brustseite nicht befallen sind. Es ist auf jeden Fall aber ratsam, auch von der angrenzenden Haut der gesunden Brustseite einen Rand von 3 cm Breite mitfortzunehmen. In dem angeführten Fall war eine Aussaat des Karzinoms in der die Geschwulst umgebenden Haut bereits erfolgt. Hier habe ich im Vertrauen auf die vorangegangenen, intensiven Röntgenbestrahlungen angenommen, daß die Abtragung der Haut 1 cm über die Mittellinie hinaus genügen würde, um im gesunden Hautbezirk zu operieren. Nach Abtragung und Entfernung derart ausgedehnter Karzinome ist mindestens 2 bis 3 Monate mit der Defektdeckung zu warten, um Rezidivbildungen auszuschließen. Sodann kann nach Umschneidung der Haut des Wundrandes und Abtragung der Granulationsfläche zur Defektdeckung die Verpflanzung der gesunden Brustdrüse dienen, wie dies aus der Abb. 186 hervorgeht. Bei der erwähnten Patientin habe ich nach abgeschlossener Wundheilung Röntgenbestrahlungen vornehmen lassen, insbesondere weil die Drüsen der Supraklavikulargrube erkrankt und nicht entfernt worden waren. Im Verfolg der Röntgenbestrahlungen vergrößerten sich aber die Supraklavikulardrüsen nach einem Jahre weiter; zudem traten am oberen Rande der Narbe am Oberarm erbsen- bis kirschkerngroße harte Knoten auf. Nach 1½ Jahren wurde die Narbe mit den Rezidivknoten und dem Drüsentumor entfernt, da eine Besserung durch Bestrahlung nicht erreicht wurde. Am Tage nach der elektrochirurgischen Entfernung trat infolge Embolie der Exitus letalis ein.

Dieser Ausgang ist um so bedauerlicher, weil Metastasen bei der Patientin sonst nicht vorlagen. Auch die Lunge war frei von Karzinom. Wir haben hier wiederum einen Beweis dafür, daß Röntgenbestrahlungen nicht geeignet sind, die in den Lymphbahnen befindlichen Krebszellen zu vernichten, und daß Röntgennachbestrahlungen nach der Vornahme der Plastik keinen Schutz vor Rezidiven bieten, ja vielleicht deren Auftreten sogar begünstigen. So wichtig die Röntgenbestrahlung der freiliegenden Wundfläche bei unvollkommener elektrochirurgischer Exstirpation ist, so wenig angebracht erscheint mir die prophylaktische Nachbehandlung, wenn die Deckung des Defektes nach vollständiger Entfernung der Geschwulst ausgeführt wurde.

Das Vorliegen von Lungenmetastasen ist an sich kein Grund zur Ablehnung der elektrochirurgischen Behandlung, zumal eine indirekte Beeinflussung der Lungenmetastasen durch die Elektrokoagulation in Verbindung mit intravenöser Isaminblauinjektion nach den Ausführungen im Kapitel Mediastinaltumoren (s. S. 213) und unter ζ) durchaus möglich erscheint.

ζ) Inoperable Mammakarzinomrezidive des Sternums (s. Krankengeschichten 39/40 und Abb. 188, 192). Die Sternumkarzinomrezidive entwickeln sich im allgemeinen aus Drüsenmetastasen und zwar aus den retrosternalen oder interkostalen Drüsen. Wenn diese Metastasen örtlich beschränkt sind, und erst mehrere Jahre nach der operativen Beseitigung des Primärtumors auftreten, so handelt es sich um eine biologisch schwachvirulente Form des Karzinoms.

Da diese örtlich beschränkten Rezidive operativ bisher nicht zugängig waren, wurden sie ausschließlich mit Röntgenstrahlen behandelt. Die Bestrahlungserfolge sind sehr schlecht. Trotz der verhältnismäßig gutartigen Beschaffenheit und der örtlichen Beschränkung des Karzinoms, müssen diese Sternumrezidive beim unaufhaltsamen Weiterwachsen zum Tode führen. Sofern diese Rezidive noch nicht zu weit vorgeschritten und noch örtlich beschränkt sind, ist die elektrochirurgische Behandlung das Verfahren der Wahl. Denn es gelingt, wie in den beiden erwähnten Fällen gezeigt wird, diese inoperablen Tumoren nach Elektrokoagulation und Abtragung der Geschwulstmassen mit der Schälelektrode durch Koagulotomie vollständig zu entfernen oder das Geschwulstgewebe vollständig zu zerstören. Dabei muß, wie in den vorliegenden Fällen, der erkrankte Knochenteil des Sternums und der Rippen entfernt werden. Die Zerstörung der Muskulatur, ja selbst die Beteiligung der Pleura

costalis und der Lunge ist nicht als Gegenanzeige anzusehen, wie dies aus der Krankengeschichte Nr. 43 hervorgeht. Beide erwähnten Patientinnen sind nach der erfolgreichen Behandlung rezidivfrei geblieben, die Patientin der Krankengeschichte Nr. 43 ist jetzt $3^1/_2$ Jahre beschwerdefrei und rezidivfrei.

η) Bei den inoperablen Mammakarzinomen mit Beteiligung der Axillargefäße oder des Schultergürtels kommt nur die Abnahme des ganzen Schultergürtels mit Elektrokorie der Wundfläche in Betracht. Eine Exartikulation des Armes genügt nicht. Die Technik ist in dem folgenden Kapitel über die bösartigen Geschwülste des Schultergürtels beschrieben.

34. Krankengeschichte (Abb. 174—176).

Inoperables Mammakarzinom

Vor 3 Jahren bildete sich ein kleiner harter Knoten an der linken Brustdrüse, bald danach auch in der linken Achselhöhle. Die Patientin ließ sich ohne Wissen der Angehörigen von einem Biochemiker behandeln. Ein Jahr später hatte die Geschwulst fast die ganze Brustdrüse ergriffen, war geschwürig an einzelnen Stellen zerfallen, sonderte stark ab und blutete öfters stark. Seit einem Jahr wurde die Geschwulst mit Röntgenstrahlen behandelt. Die Bestrahlung hatte aber keinen Erfolg, die Geschwulst wurde größer und verbreitete einen furchtbaren Geruch, so daß es für die Angehörigen nicht möglich war, in demselben Raum mit der Patientin sich aufzuhalten. Sie wurde von dem behandelnden Arzte zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhaus überwiesen. Bei dem Alter und dem außerordentlich schlechten Zustand der Patientin erschien der Eingriff aussichtslos und gefährlich. Man mußte annehmen, daß Patientin voraussichtlich schon die Narkose nicht überstehen würde, geschweige denn den erforderlichen großen Eingriff. Auf Bitten der Patientin und der Angehörigen wurde trotzdem die Elektrokoagulation durchgeführt, da der Zustand der Patientin so furchtbar war, daß trotz der Gefahren der Versuch gerechtfertigt erschien.

Befund (s. Abb. 174): Die 69jährige kleine, schmächtige Frau, befindet sich in sehr schlechtem Ernährungszustand, die Gesichtsfarbe ist wachsbleich und das Fettpolster der Haut geschwunden. Die linke vordere Brustwand ist von einer beinah kindskopfgroßen Geschwulst eingenommen. Die Vorderfläche derselben ist größtenteils ulzeriert und zeigt in der Mitte eine kraterförmige Vertiefung. Der Grund der Geschwürsfläche ist von schmierigen Belägen bedekt. Die Wundränder sind wallartig aufgeworfen, ungleichmäßig, höckrig und hart, sie bluten schon bei leichter Berührung. Die Haut in der Umgebung der Geschwulst ist von den Röntgenbestrahlungen dunkelbraun pigmentiert. In der linken Achselhöhle findet sich ein gänseeigroßes, hartes Drüsenpaket. Die Gegend unterhalb des Schlüsselbeins ist verdickt und aufgetrieben und von Tumormassen durchsetzt. In der Supraklavikulargrube sind über kirschgroße, harte Drüsen zu fühlen.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Messerelektrode die Geschwulst umschnitten und die Geschwürsfläche zur Sterilisation mit der Plattenelektrode koaguliert. Nach Abtragen der vorderen Geschwulstteile mit der Schälelektrode werden die tieferen Teile vollständig koaguliert, im Anschluß daran wird mit dem Skalpell die regelrechte Amputatio mammae ausgeführt, unter Fortnahme des erkrankten Pectoralis major und minor und Ausräumung der Achselhöhle. Die Geschwulst reicht bis auf die Rippen und die Zwischenmuskulatur. Die Wundfläche wird dann oberflächlich koaguliert. Die Wundränder der Achselhöhle werden durch Naht vereinigt. Der übrige Defekt der vorderen Brustwand bleibt offen und wird mit einem Salbenlappen bedeckt.

Verlauf: Die Patientin hat den Eingriff, der insgesamt ½ Stunde dauerte, wider Erwarten gut überstanden und hat kaum erhebliche Beschwerden. Die Temperaturen in den ersten 5 Tagen wechseln bis zu 38°, vom 6. Tage ab ist die Temperatur normal. Die Patientin steht vom 6. Tage ab auf. Die Wundfläche reinigt sich, die Nekrosen werden unter eitriger Sekretion abgestoßen. Die freiliegenden Teile der Rippen werden nekrotisch und werden abgetragen. Die Wundfläche bedeckt sich mit gut aussehenden, frischen Granulationen. Nach 6 Wochen wird die Deckung des Defekts vorgenommen und zwar wiederum in Avertinvollnarkose. Die noch vorhandenen Knorpel- und Knochennekrosen werden entfernt, das Granulationsgewebe abgetragen und die Wunde mit Epidermislappen gedeckt. Es wird davon Abstand genommen, die Wundränder anzufrischen, um bei dem schlechten Allgemeinzustand der Patientin den Eingriff möglichst

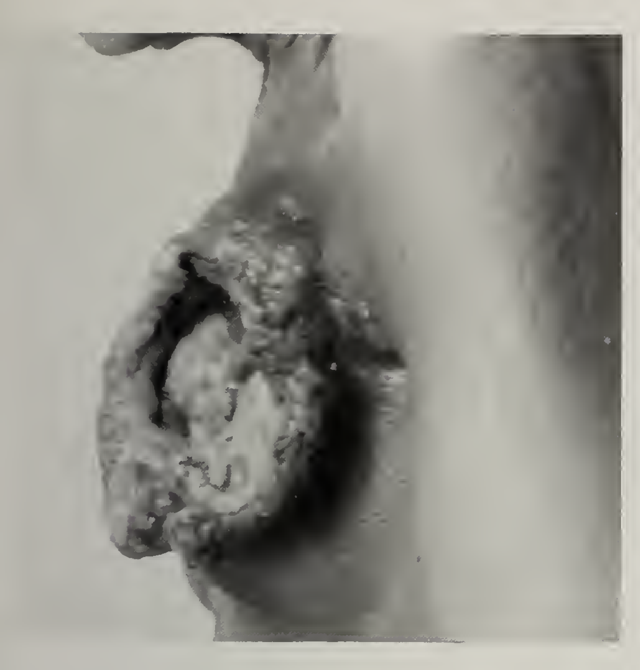




Abb. 174. Inoperables Mammakarzinom. Abb. 175.



Abb. 176. Zustand nach 3 Monaten. Defektdeckung mit Epidermislappen.

schnell und blutsparend zu vollenden. Aus dem Grunde wird auch die Wundfläche lediglich mit Epidermislappen gedeckt. Nach 14 Tagen sind die Epidermislappen fast vollständig angeheilt, nur im Bereich der Vertiefung der Rippenknorpelansätze bestehen noch Granulationsflächen. 9 Wochen nach der Krankenhausaufnahme ist die Wundheilung abgeschlossen, so daß die Patientin nach Hause entlassen werden kann (s. Abb. 176).

Im weiteren Verlauf trat eine Besserung des Allgemeinzustandes der Patientin nicht ein. Unter Erscheinungen von Lungenmetastasen nahm allmählich der Kräfteverfall zu. Nach 4 Monaten bildete sich am oberen Brustrand ein kleines Rezidiv im Bereich des 2. Rippenknorpelansatzes aus. Nach 5 Monaten starb Patientin zu Hause, wahrscheinlich infolge der Lungenmetastasen.

35. Krankengeschichte (Abb. 178 u. 179).

Mammakarzinomrezidiv mit hochgradiger Elephantiasis des Armes

Vor 2 Jahren wurde die linke Brust wegen Geschwulstbildung abgenommen. Seit einem Jahr ist der linke Arm geschwollen. Die Schwellung wurde im Laufe der folgenden Zeit immer größer, so daß der Umfang über das Doppelte des normalen Armes betrug. Der linke Arm wurde in den letzten Monaten so schwer, daß die Patientin ihn überhaupt nicht mehr heben konnte und dauernd liegen mußte, außerdem war ein unerträgliches Schmerzgefühl vorhanden. Seit 4 Monaten ist in der Narbe der Brustwand ein Geschwür aufgetreten, welches sich allmählich vergrößerte. Der behandelnde Chirurg erklärte, daß nur eine Abnahme des linken Armes in Betracht käme, daß diese aber zwecklos sei. Patientin suchte dann das Vinzenz-Krankenhaus auf.

Befund: Die 81jährige Frau befindet sich in schlechtem Ernährungszustand. An der linken Brustwand sieht man eine Narbe, die von der früheren Brustamputation herrührt. Im Bereich der Narbe hat sich eine Geschwulst ausgebildet, in der Mitte der Narbe besteht ein markstückgroßes, schmierig belegtes Geschwür. Der Umfang des linken Armes ist dreimal so groß, wie der des gesunden, die Haut ist eindrückbar. Bewegungen kann die Patientin mit dem Arm aktiv nicht vornehmen.

Operation in Avertinvollnarkose: Die Narbe der linken Brustwand und die Geschwulst, sowie das Geschwür werden mit der Drahtelektrode umschnitten, die Geschwulst und die Geschwürsfläche mit Plattenelektrode koaguliert und mit der Schälelektrode bis auf die Brustwand abgetragen. Der Defekt wird mit einem Salbenlappen gedeckt. Danach wird die Operation der Elephantiasis des linken Armes vorgenommen. Es wird ein Hautschnitt an der Streckseite des Oberarmes in seiner ganzen Ausdehnung und am Unterarm an der Streckseite von der Höhe des Ellenbogengelenks bis dicht oberhalb des Handgelenks geführt. Aus den Schnittflächen entleert sich sehr reichlich seröse Flüssigkeit. Dann werden die Faszien in der ganzen Länge der Hautschnitte und in 2—3 cm Breite entfernt, so daß die Muskulatur freiliegt und die tiefen Lymphbahnen der Muskulatur in Verbindung mit dem Subkutangewebe stehen. Dadurch wird die Resorption der Lymphflüssigkeit des Subkutangewebes durch die tieferen Lymphbahnen ermöglicht. Hautnaht, Trockenverband.

Verlauf: Nach 10 Tagen ist der Umfang des linken Armes vollkommen abgeschwollen und nicht größer als der des gesunden Armes (s. Abb. 179). Patientin ist glücklich, daß sie von dem quälenden Zustand befreit ist und ihren linken Arm wieder frei bewegen kann. Temperaturen sind nicht aufgetreten, sie liegen unter 37°. Unter eitriger Sekretion säubert sich die Wundfläche der Brust und beginnt zu granulieren. Das Allgemeinbefinden der Patientin ist gut. 10 Wochen nach der Aufnahme tritt eine Apoplexie auf, eine Pneumonie entwickelt sich, die nach 3 Tagen zum Exitus letalis führt.



Abb. 177. Karzinomrezidiv der Supraklavikulargrube und der rechten Brustdrüse. Zustand 5 Jahre nach operativer Entfernung.



Abb. 178. Mammakarzinomrezidiv mit hochgradiger Elephantiasis des linken Armes.

Abb. 179. Zustand nach 14 Tagen.

36. Krankengeschichte (Abb. 180 u. 181).

Inoperables Mammakarzinom

Vor einem Jahre bemerkte die Patientin eine Schwellung der linken Brust, welche sich allmählich vergrößerte und nach Umschlägen mit essigsaurer Tonerde aufbrach. Sie wurde mit Röntgenstrahlen behandelt. Im letzten Vierteljahr wurden wiederum Röntgenbestrahlungen vorgenommen, es trat aber keine Rückbildung der Geschwulst ein, deshalb wurde sie von dem behandelnden Arzte dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund (s. Abb. 180): Die 64jährige Frau befindet sich in gutem Ernährungszustand. Die linke Brustdrüse besteht aus einer faustgroßen, harten, höckrigen Geschwulst. Die Haut über der Brust und in deren Nachbarschaft bis zur Achselhöhle ist von den Röntgenbestrahlungen dunkelbraun pigmentiert. An der Außenseite der Brustwarze befindet sich ein markstückgroßes, schmierig belegtes Geschwür. Die Ränder desselben sind verdickt und wallartig aufgeworfen. Die Geschwulst sitzt der Muskulatur fest auf, läßt sich jedoch von der Brustwand verschieben. In der Achselhöhle findet sich ein hühnereigroßes, hartes Drüsenpaket. Die Drüsen der Supra- und Infraklavikulargrube sind kirschkerngroß und hart. Bei der Röntgendurchleuchtung der Lunge sind in dieser keine Metastasen sichtbar.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Messerelektrode die Geschwulst umschnitten, wie zur ausgiebigen Amputation. Der Schnitt wird bis auf den Oberarm geführt. Die Geschwulst wird dann mit der Plattenelektrode koaguliert und anschließend daran die typische Mammaamputation blutig mit dem Skalpell, unter Entfernung des ganzen Pectoralis major und minor bis zum Ansatz am Oberarm, unter sorgfältiger Ausräumung der Achseldrüsen und der Infraklavikulardrüsen ausgeführt. Die Hautränder werden bis auf einen kleinhandtellergroßen Defekt der Brustwand vernäht. Dieser wird sogleich mit Epidermislappen gedeckt.

Verlauf: Die Temperaturen stiegen in den ersten Tagen bis auf 38°, danach betrugen die Temperaturschwankungen nicht über 37,5°. Vom 12. Tage ab war die Temperatur ständig normal. Die Wundheilung verlief glatt, das Epidermistransplantat heilte gut an. 4 Wochen nach der Aufnahme wurde Patientin aus der Krankenhausbehandlung entlassen und dem früher behandelnden Arzte zur Nachbestrahlung überwiesen. Abb. 181 zeigt den Zustand nach einem halben Jahr. Nach einem Jahr stellte sich Patientin vor mit einem Rezidiv im Bereich der Narbe und des Transplantats, das mit den Rippen in fester Verbindung stand. Die Haut der ganzen linken Brustwand war übersät von lentikulären Metastasen. Trotz intensiver Röntgenbestrahlungen breiteten sich die Rezidivknoten weiter aus. Auch trat eine starke Schwellung des rechten Armes ein. Lungenmetastasen führten nach weiteren 3 Monaten zum Exitus letalis.



Abb. 180. Inoperables Mammakarzinom mit Hautmetastasen. Erfolglose Bestrahlung.

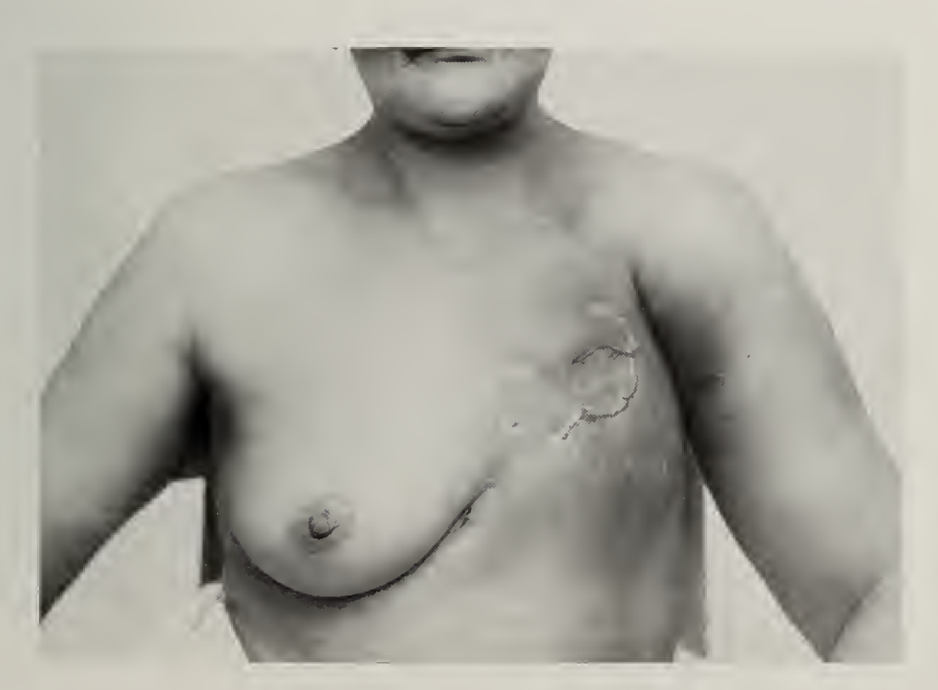


Abb. 181. Zustand nach einem Vierteljahr.

37. Krankengeschichte (Abb. 182 u. 183).

Inoperables Mammakarzinomrezidiv (Carcinoma solidum)

Vor 2 Jahren wurde die linke Brustdrüse wegen Geschwulstbildung abgenommen. Vor $^{3}/_{4}$ Jahren traten in der Narbe Knoten auf, die sich allmählich vermehrten, sie wurden mit Röntgenstrahlen behandelt. Die Knoten breiteten sich aber immer weiter aus, die Haut wurde wund und verbreitete einen furchtbaren Geruch. Bei der Erfolglosigkeit der Röntgenbestrahlungen riet der Hausarzt zur elektrochirurgischen Behandlung.

Befund (s. Abb. 182): Die 43jährige Patientin befindet sich in leidlich gutem Ernährungszustand. Die linke Brustdrüse fehlt, an der Vorderwand der linken Brustseite zieht eine Narbe, die von der früheren Brustoperation herrührt. Im Bereich der Narbe besteht eine handflächengroße Geschwürsfläche, die zum Teil schmierig belegt ist und leicht blutet. Die Ränder sind wallartig aufgeworfen. Sowohl am medialen Rande über die Mittellinie hinausreichend, wie am unteren Rande der Geschwürsfläche ist die Haut von stecknadelkopf- bis kirschkerngroßen Knoten durchsetzt. In der linken Achselhöhle finden sich walnußgroße harte Drüsen. Die Drüsen in der linken Infra- und Supraklavikulargrube sind hart und von Kirschkerngröße. Die Röntgendurchleuchtung der Lunge ergibt fleckige Verschattungsherde in beiden Lungenflügeln.

Operation: In Avertinvollnarkose werden die Narben und die Geschwürsfläche der linken Brustseite mit der Messerelektrode weit im Gesunden umschnitten. Dabei wird Haut und Subkutangewebe eines Teiles der rechten Brustdrüse mitentfernt und der Schnitt durch die linke Achselhöhle bis zum Oberarm geführt. Die Wundfläche und die erkrankten Hautteile werden mit der Plattenelektrode koaguliert. Dann wird mit der Schälelektrode die Geschwulst bis auf die Brustwand abgetragen. Anschließend daran werden die Achseldrüsen unter Fortnahme der Reste des Pectoralis major und minor ausgeräumt. Da hiernach der Eindruck besteht, daß örtlich alles Geschwulstgewebe entfernt ist, wird nach oberflächlicher Koagulation des Wundbettes sofort die Deckung durch gestielten Hautfettlappen aus der rechten Oberbauchhaut vorgenommen. Die nach Einnähen des Lappens in den Defekt sich zeigende bläuliche Verfärbung des Transplantates als Zeichen einer Zirkulationsstauung wird durch Stichelung des Lappens behoben. Der Defekt an der rechten Oberbauchseite wird durch Naht verkleinert und der zurückbleibende Defekt mit Thierschschen Lappen gedeckt.

Mikroskopisch handelt es sich um dicht nebeneinander liegende solide Karzinomstränge, die reichlich Kernhyperchromatosen haben. Daneben finden sich Stellen, wo eine Nekrose der Karzinomzellen eingetreten ist oder solche, wo eine hyaline Umwandlung und Verbreitung des Karzinomstromas vor sich gegangen ist.

Verlauf: Die Wundheilung erfolgte ohne Störung, sowohl der gestielte Lappen, wie die Epidermislappen heilten vollständig an. Nach der Operation waren in den ersten 14 Tagen dauernd Temperaturschwankungen um 38° herum. Vom 15. Tage ab stieg die Temperatur auf 39°. Es bildete sich ein Exsudat in der linken Brusthöhle aus, das durch Punktion entleert wurde. Die Temperaturen gingen dann allmählich auf 37,5° zurück. Patientin wurde 5 Wochen nach der Aufnahme aus der Krankenhausbehandlung nach Abschluß der Wundheilung bei gutem Allgemeinbefinden entlassen (s. Abb. 183).

5 Wochen später stellte sich Patientin wieder im Krankenhaus vor. In der rechten Brustdrüse hatte sich ein fast faustgroßer Tumor im Bereich des oberen Quadranten ausgebildet. Die Haut der rechten Brustwarze war in Kleinhandtellergröße von erbsengroßen, harten Knoten, die teilweise ulzeriert waren, übersät. Desgleichen war die Haut in der Umgebung des Transplantates mit Hautmetastasen durchsetzt, während die Haut des Transplantates frei war. Walnußgroße harte Drüsen fanden sich in der rechten Achselhöhle. Außerdem hatte sich wieder ein Exsudat in der Brusthöhle ausgebildet. Die Röntgenuntersuchung ergab, daß die linke Lunge von Tumormassen ausgedehnt verschattet war. Statt der früheren fleckigen Zeichnung fanden sich jetzt Schatten bis über Fünfmarkstückgröße. Exitus letalis trat nach weiteren 14 Tagen ein.



Abb. 182. Mammakarzinomrezidiv mit Hautmetastasen, erfolglos bestrahlt.



Abb. 183. Zustand nach 5 Wochen.

38. Krankengeschichte (Abb. 184—187).

Inoperables Carcinoma mammae simplex

Vor 2 Jahren bemerkte die Patientin neben der linken Brust einen harten, erbsengroßen Knoten. Der Knoten wurde mit dem Messer entfernt. Nach 4 Monaten bildete sich ein neuer Knoten, der wieder entfernt wurde. Bald danach entzündete sich die ganze Brust, wurde hart und rot. Nunmehr wurde die Patientin mit Röntgenstrahlen behandelt. Da eine Besserung aber nicht eintrat, sondern die Geschwulst bis in die Achselhöhle reichte und in der Umgebung sich kleine Knötchen zeigten, außerdem ein Geschwür sich ausbildete, wurde Patientin zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund (s. Abb. 184): Die 47jährige, kräftig gebaute Frau befindet sich in gutem Ernährungszustand. Die linke Brustdrüse ist von einer harten, höckrigen Geschwulst eingenommen, die am oberen äußeren Rande ein dreimarkstückgroßes Geschwür aufweist. Die Geschwulst ist von der Unterlage nicht verschieblich, sie reicht bis in die Achselhöhle, nach hinten bis an die hintere Axillarlinie. Ferner finden sich erbsengroße Knoten in der Haut, auch noch in dem angrenzenden Bezirk der rechten Brustdrüse. In der Umgebung der Geschwulst ist die Haut rötlich verfärbt, während sie an dem unteren und hinteren Teil der Geschwulst infolge der Röntgenbestrahlungen dunkelbraun pigmentiert ist. In der Achselhöhle finden sich große harte Drüsenpakete, in der Infra- und Supraklavikulargrube sind harte Drüsen bis Kirschgröße fühlbar.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Haut mit der Messerelektrode im Gesunden umschnitten, 1 cm entfernt vom Geschwulstrand. Danach wird die Koagulation mit der Plattenelektrode ausgeführt und das koagulierte Geschwulstgewebe scheibenförmig mit dem Amputationsmesser abgetragen. Das Tumorgewebe ist infolge der Koagulation schneeweiß und derb. An der Grenze der Verkochung tritt beim Abtragen des koagulierten Gewebes eine Blutung auf, welche durch Koagulation sofort gestillt wird. Nun wird abwechselnd schichtweise tiefer koaguliert und das koagulierte Gewebe abgetragen bis die Rippen freiliegen. Die Wundfläche wird elektrokoriert und mit Salbenkompressen bedeckt.

Verlauf: Den Eingriff hat die Patientin gut überstanden, sie hat keine erheblichen Beschwerden. Die Temperatur schwankt zwischen 37° und 37,8° im Verlauf der ersten 6 Wochen. Unter starker, eitriger Sekretion der Wundfläche stoßen sich allmählich die Nekrosen ab. Die in der Wunde freiliegenden Rippenteile werden nekrotisch und nach 6 Wochen abgetragen. Nach 8 Wochen ist die Wundfläche gereinigt und von frischen Granulationen bedeckt. Sie hat sich durch Zusammenziehen der Wundränder auf beinahe die Hälfte der ursprünglichen Ausdehnung verkleinert. Es wird nunmehr zur Deckung des Defekts geschritten, da makroskopisch und mikroskopisch kein Tumor mehr nachzuweisen ist.

2. Operation: In Avertinvollnarkose wird die Granulationsfläche umschnitten und zwar 1 cm entfernt von dem Granulationsrande im Gesunden. Die ganze Granulationsfläche wird mit dem Skalpell abgetragen und gleichzeitig die Ausräumung der großen, harten Achseldrüsen und der Infraklavikulardrüsen vorgenommen. Anschließend daran wird die rechte Brustdrüse umschnitten, mobilisiert, von der Unterlage losgelöst, zur Deckung des linksseitigen Defektes verlagert und die Hautränder vernäht. Abb. 186 zeigt den Zustand 4 Wochen nach der Deckung des Defektes.

Verlauf: Nach abgeschlossener, ungestörter Wundheilung und Impfstoffbehandlung wurde die Patientin 3 Monate nach der Aufnahme aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Die fast kirschgroßen harten Supraklavikulardrüsen hatten sich zunächst zurückgebildet, vergrößerten sich aber in den letzten Wochen, deshalb wurde die Röntgenbestrahlung der Supraklavikulardrüsen und die Nachbestrahlung der Wundränder durchgeführt.

Nach einem Jahr vergrößerten sich die Supraklavikulardrüsen weiter, und in der Narbe am Oberarm bildeten sich vereinzelte, erbsengroße harte Knötchen. Die Bestrahlung dieser Stellen wurde in der Folgezeit fortgesetzt. Abb. 187 läßt den Zustand nach einem Jahr erkennen. Nach 1½ Jahren wurden auch die Knoten im Bereich der Narbe des linken Armes trotz der Bestrahlung größer, so daß der Patientin zu einer Entfernung dieser Knoten, wie der Supraklavikulardrüsen geraten wurde. In Avertinvollnarkose wurde die Hautnarbe mit der Schälelektrode durch Koagulotomie exzidiert, der Defekt durch Lappenverschiebung gedeckt und die Supraklavikulardrüsen ausgeräumt.

Am Tage nach der Operation trat eine Embolie ein, die zum Exitus letalis führte.



Abb. 184. Inoperables, erfolglos bestrahltes Mammakarzinom.



Abb. 185. Zustand 8 Wochen nach der Koagulation.



Abb. 186. Zustand nach Verpflanzung der gesunden Brustdrüse.



Abb 187. Zustand nach einem Jahr.

39. Krankengeschichte (Abb. 188—191).

Inoperables Mammakarzinomrezidiv des Sternums (Carcinoma simplex)

Seit 10 Jahren leidet Patientin an einer Versteifung der Wirbelsäule (Bechterewsche Krankheit). Vor 1½ Jahren wurde die rechte Brustdrüse wegen Geschwulstbildung abgenommen. Vor ¾ Jahren bildete sich in der Narbe ein Knoten aus, der sich langsam vergrößerte. Die dann vorgenommene Röntgenbestrahlung hatte keinen Erfolg. Die Geschwulst wuchs in der letzten Zeit schnell auf fast Faustgröße, so daß die Patientin an Atemnot und Brustbeklemmung zu leiden hatte. Die Patientin wurde von dem Hausarzt zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 188): Die 73jährige Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustand. Die rechte Brustdrüse fehlt, es zieht eine Narbe von der rechten Achselhöhle über die vordere rechte Brustwand bis zur Höhe des Schwertfortsatzes. Vor dem Brustbein sitzt oberhalb der Narbe eine fast faustgroße Geschwulst, in Höhe der drei oberen rechten Rippenansätze. Die Haut läßt sich von der Geschwulst nicht abheben. Die Geschwulst sitzt dem Sternum fest auf und läßt sich nicht verschieben. Sie ist hart und weist keine Fluktuation auf. Über der Herzspitze ist ein Geräusch zu hören (Arhythmia perpetua).

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst mit der Messerelektrode 1 cm entfernt von ihrem Rande umschnitten, und mit der Plattenelektrode koaguliert, worauf sich die Haut und die Geschwulst stark zusammenziehen. Mit der Schälelektrode wird die Geschwulst dann schichtweise unter Anwendung der starken Koagulotomie abgetragen. Die Geschwulst hat das Brustbein und die angrenzenden Rippen zerstört. Mit der Schälelektrode werden alle sichtbaren Geschwulstteile entfernt einschließlich der Knochenherde. Die Wundfläche wird oberflächlich koaguliert und offen gehalten. Salbenverband.

Mikroskopisch handelt es sich um ein Carcinoma simplex, das in die Haut hineingewachsen ist. Es wird von soliden, durch schmale bindegewebige Stränge getrennten Zügen gebildet, deren Zellen viele Mitosen haben.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff gut überstanden, die Schmerzen sind unbedeutend. Die Temperaturen sind außer gelegentlichen Schwankungen bis 37,3° ständig normal. Die Nekrosen der Wunde stoßen sich unter eitriger Sekretion langsam ab. Die nekrotischen Knochenteile des Sternums und der angrenzenden Rippen werden nach ihrer Sequestrierung entfernt. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. In Anbetracht des allgemeinen schlechten Zustandes und der Herzstörungen wird von einer Defektdeckung abgesehen und der Defekt der spontanen Vernarbung überlassen, die von den Rändern aus erfolgt. Abb. 190 zeigt den Zustand nach 4 Monaten. Es sind noch einzelne Granulationsflächen vorhanden, in deren Tiefe kleine Sequester erkennbar sind, die sich allmählich spontan abstoßen. Patientin wird aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

Die Nachuntersuchung nach einem Jahr ergibt, daß eine vollständige Vernarbung des Defekts eingetreten ist, die Abb. 191 erkennen läßt. Die Brustwand ist im Bereich der Narbe nachgiebig. Am Rande der Narbe sind die Stümpfe der Rippen deutlich zu fühlen. Ein Rezidiv ist nicht aufgetreten. Die Supra- und Infraklavikulardrüsen sind nicht vergrößert. Metastasen in der Brusthöhle sind bei der Röntgenuntersuchung nicht nachweisbar. Auch sonst sind im Körper keine Metastasen festzustellen.

Nach 1¼ Jahren wird Patientin mit einer Gangrän des rechten Beines durch arterielle Embolie eingeliefert. Die Patientin starb an den Folgen der Operation. Mikroskopisch ergab die Untersuchung des Thrombus, daß in diesem keine Karzinomzellen vorhanden waren. Sektion konnte nicht vorgenommen werden.



Abb. 188. Sternumkarzinomrezidiv, erfolglos bestrahlt.



Abb. 189. Zustand nach 4 Monaten.



Abb. 190. Zustand nach 4 Monaten.



Abb. 191. Zustand nach einem Jahr.

40. Krankengeschichte (Abb. 192—198).

Inoperables Mammakarzinomrezidiv des Sternums (Carcinoma simplex)

Vor einem Jahr wurde die rechte Brust wegen Geschwulstbildung entfernt, im Anschluß daran wurden Röntgenbestrahlungen vorgenommen. ½ Jahr später bildete sich auf dem Brustbein eine harte, nicht schmerzhafte Vorwölbung, die mit Röntgenstrahlen behandelt wurde. Da sich diese aber in der letzten Zeit zusehends vergrößerte, wurde die Patientin zur Koagulationsbehandlung von dem behandelnden Arzte dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund (s. Abb. 192): Die 64jährige, kräftig gebaute Frau befindet sich in gutem Ernährungszustand. Die rechte Brustdrüse fehlt. Es zieht eine bogenförmige Narbe von der Vorderseite des rechten Oberarms über die rechte Brustwand, bis zur Höhe des Schwertfortsatzes. Am medialen Rande der Narbe ist vor dem Sternum in Höhe der drei oberen Rippenansätze eine gänseeigroße Geschwulst. Die Haut über dieser ist infolge der Röntgenbestrahlung dunkelbraun pigmentiert, Die Geschwulst sitzt dem Knochen fest auf, die Haut über derselben läßt sich nicht abheben. Die Geschwulst ist hart und fluktuiert. Die Röntgendurchleuchtung der Lunge zeigt ausgedehnte Verschattungen im Mediastinum und Hilusdrüsen mit strahlenförmiger Verschattung (s. Abb. 197).

Operation: In Avertinvollnarkose wird zunächst die Punktion der Geschwulst vorgenommen, aus der sich 5 ccm blutig seröser Flüssigkeit entleeren. Nach Umschneiden mit der Messerelektrode wird die Geschwulst mit der Plattenelektrode koaguliert und mit der Schälelektrode schichtweise abgetragen. Die Geschwulst hat das Sternum und die angrenzenden drei oberen Rippen zerstört und ist in die Interkostalmuskulatur hineingewachsen. Der Grund der Geschwulst wird mit der Plattenelektrode noch 1 cm tief koaguliert. Da es zweifelhaft ist, ob alles Tumorgewebe zerstört ist, wird die Wunde offen behandelt und mit Salbenlappen bedeckt.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff gut überstanden. Die Temperaturen betragen bis zu 37,5°. Die Wundnekrosen stoßen sich zum Teil unter eitriger Sekretion ab. Die Rippen werden nekrotisch, ebenfalls die angrenzende Interkostalmuskulatur, bei deren Zerfall eine Perforation der Pleura auftritt. Es bildet sich ein fast handtellergroßer Defekt der Brustwand aus, nachdem sich die drei oberen Rippen und das Brustbein im Koagulationsbereich abgestoßen haben. 2 Monate später tritt unter Temperaturanstieg eine exsudative Pleuritis auf. Es werden 1½ Ltr. seröses Exsudat entleert. Nach weiteren 4 Wochen hat sich Patientin vollständig erholt, ist temperaturfrei. Wundfläche granuliert gut. Impfstoffbehandlung wird eingeleitet, und der Defekt nach Abtragung der Granulationen mit Epidermislappen gedeckt, welche vollständig anheilen. Die Patientin erholt sich zusehends, nach Abschluß der Impfstoffbehandlung wird sie aus dem Krankenhaus entlassen. Im Bereich des Transplantates ist die Brustwand nachgiebig, ein Rezidiv hat sich nicht gebildet. Die freien Rippenenden sind am lateralen Rande des vernarbten Defekts deutlich zu fühlen.

Im weiteren Verlauf sind bei der Patientin keine Störungen oder Beschwerden mehr aufgetreten. Abb. 194 zeigt den Zustand nach einem halben Jahr, Abb. 196 den Zustand nach 3¼ Jahren. Ein örtliches Rezidiv ist in dieser Zeit nicht aufgetreten und die Drüsen in der Supra- und Infraklavikulargrube sind nicht vergrößert. Die Röntgenuntersuchung ergibt, daß keine Lungenmetastasen vorliegen. Ein Vergleich mit dem früheren Röntgenbilde zeigt eine auffallende Rückbildung des Mediastinal- und Hilusschattens und der strahlenförmigen Verschattung der Lunge (s. Abb. 198).





Abb. 192. Erfolglos bestrahltes Sternumkarzinomrezidiv. Abb. 193.





Abb. 194. Zustand nach einem halben Jahr.[1]) Abb. 195.

1) Abbildungen des Zustandes nach 3 Jahren mit den zugehörigen Röntgenbildern s. S. 177.

II. Die bösartigen Geschwülste des Schultergürtels

a) Arten und Verhalten. Die primären Geschwülste des Schultergürtels, soweit sie vom Knochen ausgehen, sind hauptsächlich Sarkome; es werden sämtliche bekannten Sarkomformen beobachtet. Karzinome, die im Bereich des Schultergürtels sitzen, kommen äußerst selten primär vor und gehen dann von der Haut oder von den Drüsen aus. Sehr häufig werden dagegen metastatische Tumoren gesehen; insbesondere führen ausgedehnte Mammakarzinome oder deren Drüsenrezidive zur Erkrankung des Schultergürtels oder des Oberarmes.

Bei der sehr verstümmelnden operativen Behandlung ist im allgemeinen ein Versuch mit der Strahlenbehandlung gerechtfertigt, zumal die Ergebnisse von Wintz und Hintze bei Sarkomen auffallend günstig sind. Frangenheim vertritt allerdings den Standpunkt, daß die Strahlenbehandlung der Extremitätensarkome der operativen nicht überlegen ist, und weist darauf hin, daß die Mitteilungen über Erfolge der Strahlenbehandlung bei vielen Tumoren eine histologische Untersuchung vermissen lassen. Bilden sich im Anschluß an die Operation Rezidive aus und bleibt die Bestrahlung erfolglos, so ist die elektrochirurgische Behandlung indiziert, da die Kranken durch die auftretenden, ausstrahlenden Schmerzen und durch die Gebrauchsunfähigkeit des Armes außerordentlich zu leiden haben. Auch bei inoperablen Mammakarzinomen, welche die Gefäße der Achselhöhle umwachsen haben, halte ich die Amputation des ganzen Schultergürtels für angezeigt, wenn keine Metastasen an den inneren Organen nachweisbar sind.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Der Erkrankungsherd ist weit im Gesunden mit der Messerelektrode zu umschneiden, dabei ist die Haut rücksichtslos im Bereich der Geschwulst zu opfern. Im allgemeinen wird die Haut der ganzen vorderen und seitlichen Brustwand in Fortfall kommen. Die Mm. pectoralis major und minor sind vollständig mit der Messerelektrode zu entfernen. Große ulzerierte Geschwülste, die der Brustwand fest aufsitzen, werden durch die Koagulation mit der Walzen- oder Plattenelektrode derart zum Schrumpfen gebracht, daß sie ohne jede Schwierigkeit sich von der Brustwand loslösen lassen (s. Krankengeschichte Nr. 141). Der Schultergürtel wird im Zusammenhang mit der Geschwulst im ganzen amputiert. Teile desselben erhalten zu wollen, ist nicht ratsam, da hierdurch weder der Verlauf der Operation abgekürzt, noch kosmetisch oder funktionell der Zustand des Patienten verbessert wird. Es folgt die Elektrokorie der ausgedehnten Wundfläche. Bei einem schonenderen Vorgehen, das sich wegen des Alters des Patienten auf die Exartikulation des Armes und Fortnahme der Haut der seitlichen Brustwand und des Pectoralis major und minor bis auf den klavikularen Teil des Pectoralis major beschränkte, ist ein Rezidiv in der zurückgelassenen Muskulatur nach $1^1/_2$ Jahren aufgetreten (Abb. 205). Daher ist vor einem zu schonenden Vorgehen bei der elektrochirurgischen Behandlung und dem Versuche, Gewebe, die mit den erkrankten Lymphbahnen in Verbindung stehen, erhalten zu wollen, eindringlich zu warnen. Ein Erfolg ist nur bei radikalem Vorgehen und vollständiger Amputation des Schultergürtels zu erzielen.

c) Defektdeckung. Da die Lymphbahnen im Bereiche der Geschwulst in ganzer Ausdehnung geopfert werden müssen, ist stets in großer Ausdehnung eine Defektdeckung erforderlich. Sehr geeignet zur Defektdeckung ist die Haut der Außenseite des Oberarmes, ein Verfahren, welches, wie die Abb. 199 bis 204 zeigen, einfach und sicher ist. Trotz der Größe des Defektes gelingt die vollständige Deckung und Anheilung des am Halse gestielten großen Lappens aus der Oberarmhaut. In den beigefügten Krankengeschichten Nr. 41 u. 42 werden die vorstehenden Ausführungen in ihren Einzelheiten erläutert. Die elektrochirurgisch vorgenommene Amputation des Schultergürtels mitsamt der Geschwulst haben alle Patienten, trotz ihres bereits geschwächten Zustandes, gut überstanden. Der psychische Schock des Armverlustes trat bei allen Patienten vollkommen in den Hintergrund gegenüber dem Bewußtsein, von ihren Schmerzen und Beschwerden befreit zu sein und dem Glauben an eine Heilung von unheilbarer Krankheit. Nachdem sie vorher vergeblich ärztliche Hilfe gesucht hatten und überzeugt waren, keine Hilfe mehr erwarten zu können, wurden sie stets nach abgeschlossener Wundheilung wieder hoffnungs- und arbeitsfreudige Menschen.



Abb. 196. Zustand nach 3 Jahren.

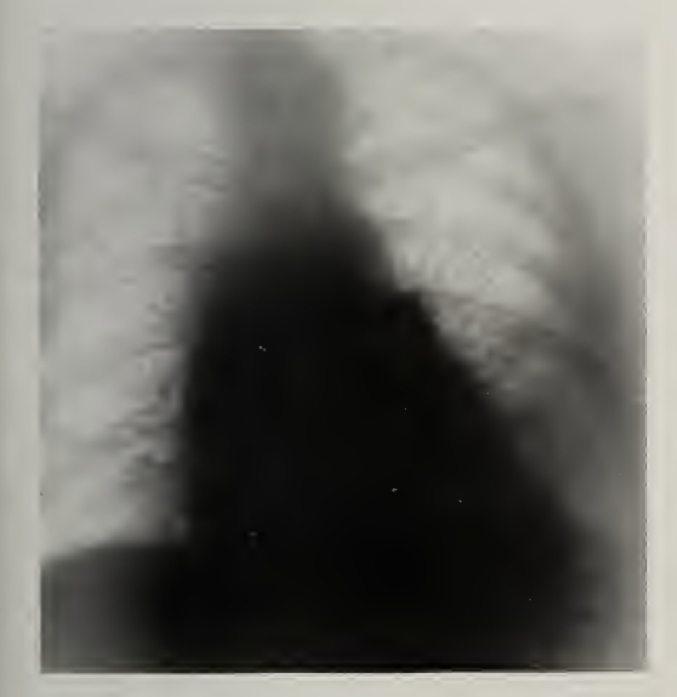


Abb. 197.
Röntgenbefund vor der Behandlung.



Abb. 198. Röntgenbefund 3 Jahre nach der elektrochirurgischen Behandlung.

41. Krankengeschichte (Abb. 199—202).

Inoperables Lymphosarkom des linken Schultergürtels

Vor 4 Jahren trat eine Drüsenschwellung in der linken Achselhöhle auf, die sich langsam vergrößerte, aber keine Schmerzen auslöste. Vor 2 Jahren war die Geschwulst über faustgroß geworden, sie wurde durch Operation entfernt. ½ Jahr später bildeten sich in der Narbe Knoten aus, die mit Röntgenstrahlen behandelt wurden. Nach vorübergehender Besserung vergrößerten sich die Drüsen trotz fortgesetzter intensiver Röntgenbestrahlung. Nunmehr schwoll der linke Arm an und wurde in seiner Bewegung behindert, auch traten Schmerzen auf. Vor 4 Monaten brach die Geschwulst an der linken Brustwand und in der Achselhöhle auf. Röntgenbestrahlung verschlechterte den Zustand. Da der Patient in verschiedenen Krankenhäusern nur beobachtet wurde, keine Hilfe fand und aufgegeben war, hatte er den Lebensmut verloren. Patient wird von seinem Arzte zur Koagulationsbehandlung überwiesen und drängt auf Operation. Er will sich lieber einer lebensgefährlichen Operation unterziehen, als so weiter leben.

Befund (s. Abb. 199): Der 39jährige Patient befindet sich in schlechtem Allgemeinzustand, die Gesichtsfarbe ist sehr blaß.

Blutbild:	Hämoglobin 60%	18000 Leukozyten
Diff.:	1 Basophiler,	9 Stabkernige,
	4 Eosinophile,	48 Segmentkernige,
	1 Myelozyt,	30 Lymphozyten,
	3 Jugendliche,	4 Monozyten.

In der Gegend der linken Brustwand findet sich eine ulzerierte Geschwulst. Die Grenzen der Geschwulst liegen oben in Höhe der Klavikula, unten am unteren Rippenbogenrand, medial in der Mamillarlinie, lateral im Verlauf des hinteren Schulterblattrandes. Auf der Höhe der Geschwulst ist in der Axillarlinie die Haut in Handtellergröße durchbrochen, eine schwammige, blumenkohlartige, blutende Geschwulst findet sich an dieser Stelle. Unter dieser sind kleinere, gleichgeartete Geschwülste vorhanden. Der linke Arm ist bis zu den Fingerspitzen stark geschwollen, und hat den doppelten Umfang des gesunden. An der Innenseite des Oberarmes findet sich eine brettharte Schwellung, bedingt durch das Hineinwachsen der Geschwulst der Achselhöhle. Der linke Arm muß bei der Größe der Geschwulst dauernd in Abduktionsstellung gehalten werden. In den Fingern besteht taubes Gefühl.

Operation: In Avertinvollnarkose werden die blumenkohlartigen, ulzerierten Geschwulstteile mit der Plattenelektrode koaguliert und sterilisiert. Nach Umschneiden der Geschwulst mit der Messerelektrode wird der nicht ulzerierte Teil der Geschwulst koaguliert, der sich unter der Hitzewirkung zusammenzieht und sich nunmehr von den Rippen ohne Schwierigkeit loslösen läßt. Nach Unterbindung der Arteria und Vena subclavia wird die Klavikula aus dem Sternalgelenk ausgelöst und nach Durchtrennung der Muskel- und Nervenstränge am Halse und an der Skapula wird die Geschwulst in toto mit der Scapula und dem Schultergürtel abgetragen. Der Defekt wird durch einen Hautlappen, der vorher von der Außenseite des Oberarms abpräpariert war, gedeckt. Am hinteren Wundwinkel wird ein Drain eingelegt. Die Wundränder der Haut werden durch Naht vereinigt. Trockenverband.

Mikroskopisch handelt es sich um ein Lymphosarkom. Es finden sich zwischen derben Bindegewebszügen in der Kutis und Subkutis breite Geschwulstzellager, die aus retikulär gebauten Zellen bestehen, welche sehr dunkle hyperchromatöse Kerne besitzen.

Verlauf: Der Patient hat den Eingriff gut überstanden. In den ersten Tagen betragen die Temperaturschwankungen bis zu 38°. Am 5. Tage steht Patient auf, die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Vom 11. Tage ab ist die Temperatur dauernd normal. Das Allgemeinbefinden bessert sich. Nach 3 Wochen ist die Wunde bis auf die Drainöffnung bereits vernarbt (s. Abb. 201). 7 Wochen nach der Aufnahme und nach Abschluß der Impfstoffbehandlung wird Patient aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

In der Folgezeit erholt sich der Patient zusehends und nimmt 20 Pfd. an Gewicht zu. Abb. 202 zeigt den Zustand nach 2 Monaten. Nach weiteren 4 Wochen wird Patient im Krankenhaus wieder aufgenommen, da der Leib aufgetrieben ist. Beschwerden sind sonst nicht vorhanden. Die Untersuchung ergibt, daß sich Aszites gebildet hat, der durch Punktion entleert wird. Eine Geschwulst kann in der Bauchhöhle durch Palpation nicht festgestellt werden. Am 3. Tage nach der Aufnahme tritt plötzlich der Exitus letalis ein.

Die Sektion ergab, daß eine Geschwulst des Pankreas vorlag, sonst wurden keine Metastasen festgestellt, und auch örtlich, im früheren Operationsbereich, war kein Rezidiv zur Ausbildung gekommen. Erkrankte Drüsen wurden nicht gefunden.



Abb. 199. Ulzeriertes Sarkom des Schulterblattes, der Brustwand mit Beteiligung der Axillargefäße. Abb. 200.



Abb. 201. Zustand nach 3 Wochen.



Abb. 202. Zustand nach 2 Monaten.

Mikroskopisch ergab sich, daß die dem Pankreas anliegenden und dasselbe durchsetzenden Geschwulstmassen ebenfalls ein Lymphosarkom von demselben Typ der oben beschriebenen Geschwulst darstellten.

42. Krankengeschichte (Abb. 203 u. 204).

Sarkomrezidiv der linken Schulter

Vor 2 Jahren erlitt Patient einen Unfall. Beim Aufladen von Eisenträgern fiel ihm ein solcher auf die linke Schulter. Es traten starke Schmerzen mit Schwellung auf. Knochenveränderungen waren im Röntgenbilde nicht zu erkennen. Die Schwellung ging allmählich wieder zurück, doch hatte Patient dauernd Schmerzen in der Schulter, besonders beim Beugen des linken Armes. Vor einem Jahr trat ganz plötzlich ein heftiger, stechender Schmerz in der Magengegend mit Übelkeit und Erbrechen auf. Der Patient brach bei der Arbeit zusammen und wurde in das Vinzenz-Krankenhaus gebracht. Bei der sofort vorgenommenen Operation fand sich eine kraterförmige Perforationsöffnung an der kleinen Kurvatur des Magens und in der Bauchhöhle trübe, seröse, mit Speiseresten vermengte Flüssigkeit. Die Perforationsöffnung wurde mit Knopfnähten doppelt übernäht, die Bauchhöhle gespült und drainiert. Patient erholte sich sehr schnell von der Operation und konnte 4 Wochen danach aus der Krankenhausbehandlung entlassen werden. Vor ½ Jahr bildete sich in der linken Achselhöhle eine Schwellung aus, welche die Beweglichkeit des Armes behinderte. Die Geschwulst wurde damals operativ entfernt, und anschließend daran Röntgenbestrahlungen vorgenommen. Seit einigen Wochen trat im Bereich der Narbe wiederum eine Geschwulst auf, die sehr schnell sich vergrößerte. Patient wurde dem Vinzenz-Krankenhause zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 203): Der 38jährige Patient befindet sich in mäßigem Ernährungszustand. In der Mittellinie des Oberbauches besteht eine reizlose Narbe, die von der früheren Magenoperation herrührt. In der Mitte der Achselhöhle verläuft eine etwa 20 cm lange Operationsnarbe. Die Haut der Achselhöhle ist infolge der Röntgenbestrahlungen dunkel pigmentiert. Die Achselhöhle ist ausgefüllt von einer über zweifaustgroßen Geschwulst, welche am oberen Rande der Achselhöhle beginnt und bis zum unteren Schulterblattwinkel zieht. Nach hinten geht die Geschwulst in die Muskulatur des Schulterblatts über und läßt sich von dem Schulterblatt selbst nicht abgrenzen. Nach vorn reicht sie bis in die vordere Axillarlinie. Die Geschwulst ist hart und höckrig, sie läßt sich von der Unterlage nicht verschieben. Der linke Arm ist ödematös geschwollen, sein Umfang fast 10 cm stärker als der rechte Arm. Die Beweglichkeit des Armes ist erheblich behindert und sehr schmerzhaft. Die Röntgenuntersuchung ergibt, daß der Innenrand der Skapula durch Geschwulstmassen zerstört ist.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst mit der Messerelektrode bogenförmig umschnitten; der Schnitt zieht am Sternoklavikulargelenk nach abwärts bis zum untersten Rippenbogenrand, dann nach hinten über den hinteren Rand der Skapula, bis zum hinteren oberen Skapularwinkel. Die Geschwulst wird sodann mit der Plattenelektrode koaguliert. Sie zieht sich hierbei zusammen und hebt sich von der Unterlage ab. Es gelingt nunmehr leicht die Exartikulation des gesamten Schultergürtels. Die Klavikula wird dicht hinter dem Sternoklavikulargelenk mit der Säge durchtrennt und der Stumpf zurückgelassen, um möglichst schnell den großen Eingriff zu beenden. Zur Deckung des Defekts dient ein Hautlappen von der Außenseite des Oberarmes. Am hinteren oberen Wundwinkel wird ein Drain eingelegt, und die Wundränder der Haut durch Naht vereinigt. Trockenverband.

Mikroskopisch handelt es sich um ein faszikulär gebautes Fibrosarkom, dessen spindelige Zellen protoplasmareich sind und reichlich Mitosen haben.

Verlauf: Die Wundheilung geht ohne Störung vonstatten. Die Temperatur betrug in den ersten Tagen bis 38,5°, danach nur noch bis 37,5°. Der große Hautlappen ist an seinem unteren Rande bläulich verfärbt und die Epidermis abgehoben, die Kutis bleibt aber in diesem Bezirk vollkommen erhalten. Nach 5 Wochen ist der Lappen gut angeheilt, nur der untere Rand weist marmorierte Zeichnungen infolge des Epidermisverlustes auf. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet und eine Prothese angemessen. 10 Wochen nach der Aufnahme wird Patient aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

Nach einem halben Jahr hat sich Patient weiterhin gut erholt und 10 Pfd. an Gewicht zugenommen, er ist beschwerdefrei und hat eine Stellung als Wächter übernommen (s. Abb. 204). Nach einem Jahr ist der Zustand unverändert gut, ein örtliches Rezidiv ist nicht aufgetreten. Der Patient wurde 2 Monate später mit einem rechtsseitigen Lungentumor wieder aufgenommen, ein örtliches Rezidiv bestand nicht.



Abb. 203.
Karzinomrezidiv der Achseldrüsen, erfolglos bestrahlt.



Abb. 204.
Zustand nach einem halben Jahre.



Abb. 205.
Karzinomrezidiv der Achseldrüsen, erfolglos bestrahlt.



Abb. 206.
Zustand nach einem Jahre.

12. Die bösartigen Geschwülste des Rektums

a) *Arten und Verhalten.* Bei den bösartigen Geschwülsten des Mastdarms haben wir es in der Hauptsache mit Karzinomen zu tun, Sarkome kommen sehr selten vor. Unter 200 Karzinomen wird nach *Clairmont* ein Sarkom gesehen. Die Sarkome treten entweder als Melanosarkome oder als großzellige Spindelzellensarkome auf. Unter den Karzinomen überwiegen die Zylinderzellenkrebse; Plattenepithelkarzinome werden nur in etwa 5% beobachtet und sind wegen ihrer frühzeitigen Metastasierung in den Lymphbahnen, insbesondere auch in den Drüsen der Leistenbeuge außerordentlich bösartig. Die klinische Einteilung unterscheidet nach den Formen des Adenokarzinoms: das blumenkohlartig wachsende papillär-polypöse Karzinom, den Szirrhus, bei welchem bindegewebiges Stroma vorherrscht, und das Adenocarcinoma simplex. Das Carcinoma adenomatosum gilt als verhältnismäßig gutartig, die soliden Karzinome als bösartig. *Zinner* dagegen erkennt die Unterschiede in der Bösartigkeit nicht an und betont, daß bei jeder Form des Zylinderkrebses Dauerheilungen erzielt werden. Charakteristisch für die Zylinderzellenkarzinome ist jedenfalls, daß Organmetastasen selten und erst spät auftreten, und zwar meistens in der Leber. Auch die Verbreitung auf dem Lymphwege mit Drüsenmetastasen erfolgt nur selten, wie die Lokalisation der Rezidive nach Radikaloperationen lehrt. 75% aller Rezidive gehen nämlich von dem perirektalen Gewebe aus, nur in 4% zeigen sich Drüsenrezidive und in 21% Metastasen auf dem Blutwege. Die Rezidive nach Radikaloperation treten gewöhnlich schon früh in Erscheinung, $^2/_3$ davon zeigen sich in den ersten 2 Jahren. Die Bestrahlungserfolge bei Rektumkarzinom haben nach *Sauerbruch* sehr enttäuscht, da, selbst bei einer Rückbildung der Geschwulst, unerträgliche Schmerzen und Tenesmus bleiben. Bedeutungsvoll dagegen hat sich die Vorbestrahlung der Mastdarmkarzinome erwiesen, insbesondere gelingt es, bei inoperablen Rektumkarzinomen diese oft soweit zu bessern, daß sie durch Operation entfernt werden können. Die Ergebnisse der *operativen* Behandlung sind bisher durch keine andere Behandlungsweise übertroffen. Dauerheilungen über 5 Jahre werden in 20 bis 30% erzielt. Die Technik der verschiedenen Operationsmethoden soll hier nicht erörtert werden, ebenso wenig die Frage, ob die Dauerergebnisse bei sakralem Eingriff besser sind oder bei kombiniertem abdominosakralem Vorgehen. Da 75% der Rezidive vom perirektalen Gewebe ausgehen, ist jedenfalls bei operativem Vorgehen dieses besonders zu berücksichtigen. Ja, es wäre der Schluß naheliegend, daß eine Abtötung der Krebszellen in dem Wundgebiet des perirektalen Gewebes die einzige Möglichkeit bietet, die Ausbildung lokaler Rezidive zu verhüten. Dies ließe sich aber nur durch Anwendung des elektrochirurgischen Verfahrens in der Weise erzielen, daß nach sakraler Amputation des Rektums die Wundfläche des perirektalen Gewebes in ganzer Ausdehnung in 1—2 mm Tiefe koaguliert würde. Allerdings ist dann nach Anlegung des Sakralafters offene Wundbehandlung erforderlich. Gerade im Hinblick darauf, daß die Karzinomrezidive in 75% lokal im perirektalen Gewebe auftreten, und nur in 25% Metastasen auf dem Blut- oder Lymphwege bilden, dürfte die Elektrokoagulation des Wundbettes geradezu ein Prüfstein für den Wert des Verfahrens bei operablen Geschwülsten sein. Erfahrungen über ein derartiges Vorgehen habe ich bisher noch nicht, da ich mich auf die Anwendung der Elektrochirurgie bei inoperablen Mastdarmkarzinomen beschränkt habe. Die inoperablen Mastdarmkarzinome und die Rezidive nach Operationen verhalten sich besonders bösartig, da sich diese im Beckenbindegewebe weit verbreiten und in ihren Ausläufern nur schwer zu verfolgen oder gar nicht zu erreichen sind. Sie befallen die benachbarten Organe; es kommt dann zu Perforationen und zur Ausbildung von Fisteln. Daß unter diesen Umständen die Anwendung der Elektrochirurgie bei den inoperablen Karzinomen sehr schwierig ist, ist leicht zu begreifen; meistens kann die Behandlung nur eine symptomatische sein. Auf Dauererfolge wird man nur dann rechnen können, wenn frühzeitig nach Auftreten eines Rezidivs das elektrochirurgische Verfahren eingeleitet wird, bevor durch erfolglose Bestrahlungsversuche eine Ausbreitung des Rezidivs im ganzen Beckenbindegewebe stattgefunden hat.

b) *Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung.* Vor der elektrochirurgischen Behandlung ist der Anus iliacus in jedem inoperablen Fall anzulegen. Handelt es sich um ein inoperables Mastdarmkarzinom oder um ein Rezidiv nach Resektion, so ist in Bauchlage die Haut und das Sub-

kutangewebe von der Höhe des Kreuzbeins bis in den Sphinkter hinein mit der Messerelektrode zu durchtrennen. Nach Resektion des Steißbeins und der unteren Kreuzbeinwirbel wird in Richtung des Hautschnittes die Ampulla recti eröffnet. Nach Koagulation werden die so keimfrei gemachten Ränder der Darmwand mit dicken Seidenfäden an den freien Hauträndern befestigt, um das Lumen des Rektums in ganzer Ausdehnung frei zu legen. Es ist wichtig, vor Anlegung dieser Haltefäden die Koagulation der Schleimhautränder vorzunehmen, um mit den Haltefäden keine Krebszellen in gesundes Gewebe zu verschleppen und zu verimpfen. Liegt die Ampulla recti mit der Geschwulst frei, so wird das Operationsgebiet mit Holzlöffeln entfaltet und die Geschwulst mitsamt ihrer Umgebung und der Schleimhaut des Afters tief koaguliert. Handelt es sich um eine Geschwürsfläche, so beschränkt man sich auf diese Art der Koagulation; handelt es sich dagegen um eine blumenkohlartige Geschwulst, so wird diese nach der Koagulation mit der Schälelektrode durch Koagulotomie schichtweise bis auf die Wand abgetragen, und darauf die Wandung mit der gesunden Schleimhaut der Umgebung koaguliert. Ist der Sitz der Geschwulst höher, oder reicht sie bis zum Promontorium, so wird die Geschwulst mit einer Zylinderelektrode koaguliert und mit der Schälelektrode soweit wie möglich abgetragen.

Kann man von vornherein feststellen, daß das Rezidiv höher als 10 cm vom After lokalisiert ist, so ist der Versuch zu machen, den Tumor mit einer Zylinderelektrode zu koagulieren und ohne Eröffnung der Ampulle das Rektum zu mobilisieren und herabzuziehen wie bei der sakralen Amputation. Man beobachtet nicht selten, daß die Gewebsschichten unter der Hitzewirkung sich lockern und feste Verwachsungen sich lösen lassen. Gelingt die Amputation, so ist das Wundbett zu koagulieren. Andernfalls muß man sich nach Spaltung der Ampulle auf die Koagulation der Geschwulst und das Abtragen mit der Schälelektrode beschränken. Handelt es sich um ein örtliches, hochsitzendes Rezidiv nach Amputation oder Exstirpation des Rektums mit der Bildung eines Sakralafters, so ist das Rezidiv von dem Lumen des Darmstumpfes aus zu koagulieren. Meist treten aber, wie wir gesehen haben, die Rezidive in den Weichteilen des Gesäßes auf. Diese sind nach ausgiebiger Koagulation weit im Gesunden mit der Schälelektrode abzutragen. In jedem Fall ist die koagulierte Wundfläche offen zu behandeln. Unter Salbenbehandlung und Sitzbädern stoßen sich die Nekrosen durch eitrige Sekretion ab. Bei Koagulation der Ampulle kann man beobachten, daß die Ampulle sich in toto loslöst und abstößt. Im Laufe von 10 bis 12 Wochen tritt eine spontane Vernarbung des großen Defektes ein. Eine Defektdeckung erübrigt sich.

Die Tatsache, daß eine so behandelte Patientin mit inoperablem Rektumkarzinom (s. Krankengeschichte Nr. 44, Abb. 211) 3½ Jahre rezidivfrei und beschwerdefrei geblieben ist, spricht für die Leistungsfähigkeit des elektrochirurgischen Verfahrens. Das wird auch bestätigt durch Mitteilung Lexers, der ein inoperables Rektumkarzinom elektrochirurgisch behandelte und die Geschwulst bis in die Blase hinein koagulierte. Die Nachuntersuchung nach 1½ Jahren ergab, daß das Allgemeinbefinden des Kranken sehr gut, die Blasenfistel fast geschlossen, und ein Rezidiv nicht aufgetreten war. Über 3 weitere erfolgreiche Behandlungen inoperabler Rektumkarzinome aus der Lexerschen Klinik berichtet v. Seemen. Er betont dabei, daß durch die Hitzewirkung oft eine Lockerung der Gewebsschichten zwischen Tumor und Blase eintritt und die Amputation durch elektrische Präparation erreicht werden kann. In anderen Fällen konnten die Tumoren durch Einstellung in besondere Spekula vom Anus aus koaguliert werden.

43. Krankengeschichte (Abb. 207 u. 208).

Inoperables Rektumkarzinomrezidiv

Vor 2 Jahren wurde Patient in Königsberg wegen einer bösartigen Mastdarmgeschwulst operiert. Es wurde dort ein Teil aus dem Darm entfernt, der After blieb dabei erhalten. Danach trat zunächst eine Besserung der Beschwerden auf. ¼ Jahr später zeigten sich dagegen wieder Blutungen und Schleimabgang aus dem After und starke Schmerzen. Vor ¼ Jahr wurde Patient in der Königsberger Klinik wieder aufgenommen. Eine Mastdarmoperation konnte nicht mehr vorgenommen werden, statt dessen wurde ein künstlicher After an der linken Bauchseite angelegt. Die Schmerzen im Mastdarm mit Abgang von Blut und Schleim wurden unerträglich. Patient wurde deshalb von seinem Hausarzt zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund (s. Abb. 207): Der 61jährige, kräftig gebaute Patient befindet sich in schlechtem Ernährungszustand. An der linken Bauchseite besteht ein künstlicher After. Bei der Untersuchung vom Mastdarm ist etwa 8 cm oberhalb des Anus ein kraterförmiges Geschwür zu fühlen, das zirkulär die Ampulle ausfüllt. Die Ränder sind wallartig aufgeworfen, hart und springen in das Lumen vor. Die Geschwulst sitzt an der Kreuzbeinwand fest und reicht bis in Höhe des Promontoriums. Reichlicher Blutabgang tritt nach der Untersuchung ein.

Operation: In Avertinvollnarkose wird nach Einlegen eines Sublimattampons in den Mastdarm die Haut und das Subkutangewebe in Höhe des Steißbeins mit der Messerelektrode bis in den Anus durchtrennt. Sodann wird die Mastdarmwandung in der freiliegenden Ausdehnung eröffnet. Die klaffenden Mastdarmränder werden koaguliert, mit Seidenknopfnähten an die Hautränder fixiert und mit Holzlöffeln auseinandergezogen. Es liegt etwa 8 cm oberhalb des Afters eine zirkuläre Geschwürsfläche vor. Der Grund derselben ist schmierig belegt und hat wallartig aufgeworfene Ränder mit leicht blutenden Granulationen. In seiner oberen Hälfte läßt sich das Geschwür nicht freilegen, da es über den Kreuzbeinstumpf nach oben reicht. Mit der Plattenelektrode wird zunächst die ganze Schleimhaut des unteren Teiles der Ampulle koaguliert, deren Wandung im unteren Teil durch die Geschwulstmassen stark infiltriert ist. Sodann wird die Zylinderelektrode in das Lumen eingeführt und zunächst der obere Teil der Geschwürsfläche koaguliert. Der untere Teil, soweit er erreichbar ist und freiliegt, wird mit der Plattenelektrode koaguliert. Ein Teil des koagulierten Gewebes wird mit scharfem Löffel entfernt und danach der Grund des Geschwulstgewebes nochmals koaguliert. In die Wundhöhle wird eine Salbenkompresse eingelegt.

Verlauf: Der Patient hat die Operation gut überstanden, die Schmerzen sind erträglich. In den ersten 3 Tagen treten Temperaturen bis zu 39°, vom 4. Tage ab Temperaturschwankungen bis zu 37,5° ein. Von der 4. Woche ab besteht normale Temperatur. Vom 9. Tage ab beginnen die Nekrosen unter starker, eitriger Sekretion sich langsam abzustoßen. Es werden täglich Sitzbäder gemacht und die Impfstoffbehandlung eingeleitet. Nach 6 Wochen hat sich die Mastdarmampulle abgestoßen. Im Bereich des Kreuzbeinstumpfes findet sich eine dreimarkstückgroße Granulationsfläche, welche mit dem unteren Darmabschnitt in Verbindung steht. 6 Wochen nach der Aufnahme wird Patient aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

Die Nachuntersuchung nach einem halben Jahr ergibt, daß der Allgemeinzustand des Patienten sich erheblich gebessert hat, er hat 18 Pfd. an Gewicht zugenommen und ist frei von Schmerzen. Aus der markstückgroßen Kreuzbeinfistel entleert sich Schleim, aber kein Blut. Der künstliche Bauchafter funktioniert gut, Entleerungen erfolgen nur aus diesem. Die Nachuntersuchung nach 1½ Jahren (s. Abb. 208) ergibt weitere Gewichtszunahme von 10 Pfd. Der Allgemeinzustand ist sehr gut, Patient hat keine Beschwerden. Im Bereich der Gesäßfalte und des Afters sind feste, reizlose Narben, die tief eingezogen sind. In der Höhe des Kreuzbeinstumpfes führt eine pfenniggroße Fistelöffnung in den unteren Darmabschnitt. Ein örtliches Rezidiv ist nicht vorhanden, Metastasen sind nicht nachweisbar.

3 Jahre nach der Operation wurde Patient zwecks Nachuntersuchung wieder bestellt. Darauf traf von der Ehefrau die Nachricht ein, daß der Patient vor einem halben Jahr gestorben sei. Auf wiederholte Anfrage, an welchem Leiden er gestorben sei, war keine Nachricht zu erhalten, die Todesursache war anderweitig nicht festzustellen.



Abb. 207. Rektumkarzinomrezidiv, erfolglos bestrahlt. Der Tumor ist in der gespaltenen Mastdarmampulle sichtbar.



Abb. 208.
Zustand nach $1\frac{1}{2}$ Jahren.



Abb. 209. Zustand eines inoperablen Rektumkarzinomrezidivs 8 Wochen nach der Koagulationsbehandlung.

44. Krankengeschichte (Abb. 210 u. 211).

Inoperables Rektumkarzinom

Seit ½ Jahr wurde die Patientin in einem hiesigen Krankenhause wegen einer Mastdarmgeschwulst behandelt. Die Geschwulst selbst konnte wegen der großen Ausdehnung nicht mehr entfernt werden. Es wurde ein künstlicher After an der linken Bauchseite angelegt. Danach wurde die Patientin mit Radium- und Röntgenstrahlen behandelt. Die Schmerzen im Kreuz und der Krampf im After, verbunden mit andauerndem Stuhldrang und Abgang von Blut und Schleim, wurden in der Folgezeit immer größer. In den letzten 6 Wochen erhielt Patientin wegen der unerträglichen Schmerzen dauernd Morphium, auch hatte sie ständig Temperatursteigerungen um 38⁰ herum. Patientin wurde deshalb von dem Krankenhause zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 210): Die 44jährige mittelgroße, kräftig gebaute Frau befindet sich in schlechtem Ernährungszustand. Die Gesichtsfarbe ist wachsbleich. Bei der rektalen Untersuchung stößt man 3 cm oberhalb des Afters auf eine weiche, blumenkohlartige Geschwulst, die fast das ganze Lumen ausfüllt und bei Berührung stark blutet. Es ist unmöglich, die Geschwulst nach oben hin abzutasten. Bei der gynäkologischen Untersuchung zeigt sich, daß die Geschwulst an die Rückwand des Uterus heranreicht, und dieser mit dem Tumor in fester Verbindung steht. Bei der Untersuchung von der Vagina und von der Bauchwand aus hat man den Eindruck, daß das kleine Becken von der Geschwulst ausgefüllt ist. Wassermannsche und Kahnsche Reaktion sind negativ. An der vorderen Bauchwand findet sich an der linken Seite ein künstlicher After, aus dem sich der Kot entleert.

Operation: In Avertinvollnarkose wird nach Einlegen eines Sublimattampons in den Mastdarm die Haut und das Subkutangewebe vom Ansatz des Steißbeins bis in den Anus mit der Messerelektrode durchtrennt. Das Steißbein und die unteren Kreuzbeinwirbel werden freigelegt und durch Meißelschlag getrennt und reseziert. In dem pararektalen Gewebe finden sich zahlreiche harte, über kirschkerngroße Drüsen, von denen eine zur mikroskopischen Untersuchung exstirpiert wird. Danach wird die hintere Wand des Rektums gefaßt und ebenfalls mit der Messerelektrode durchtrennt. Die hintere Wand des Mastdarms ist frei von Geschwulst. Sie wird koaguliert, mit Knopfnähten beiderseits an die klaffenden Hautränder fixiert und mit Holzlöffeln auseinandergezogen. Es liegt nunmehr eine blumenkohlartige Geschwulst an der Vorderwand des Mastdarms vor, die die Wandung zu beiden Seiten, mit Ausnahme von etwa 2 cm Breite der Rückwand, ergriffen hat. Die Geschwulst blutet bei Berührung und ist teilweise schmierig belegt und zerfallen. Sie beginnt 3 cm oberhalb des Anus und reicht bis in die Höhe des Promontoriums. Danach wird die Scheide mit einer Sublimatkompresse austamponiert und nunmehr die Geschwulst mit der Plattenelektrode koaguliert, während die oberhalb der Inzisionsöffnung sich findenden Geschwulstteile bis zur Höhe des Promontoriums mit der Zylinderelektrode koaguliert werden. Die koagulierten Teile werden mit scharfem Löffel abgetragen, und der Grund der Geschwulst mit der Plattenelektrode nochmals stark koaguliert. Die Wundfläche bleibt breit offen und wird mit einer Salbenkompresse bedeckt.

Mikroskopisch handelt es sich um ein Adenokarzinom, das gallertig degeneriert ist. Die exzidierte pararektale Lymphdrüse ist von Tumorgewebe durchsetzt.

Verlauf: Die Patientin hat den Eingriff gut überstanden, anfangs klagt sie über Schmerzen, die jedoch nach den ersten Tagen bereits nachlassen. Die Temperaturen schwanken in den ersten 14 Tagen bis 38⁰, um dann allmählich abzuklingen. Von der 4. Woche ab besteht dauernd normale Temperatur. Unter starker eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen und die ganze Mastdarmampulle ab. Nach 6 Wochen hat sich die Wundfläche gesäubert, sie ist mit gesunden, frisch aussehenden Granulationen bedeckt. Tumorgewebe ist nicht mehr festzustellen. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Die Scheide ist an ihrer Umschlagstelle zur Portio uteri in Markstückgröße perforiert. Im Bereich des Kreuzbeinstumpfes liegt die Öffnung des Mastdarms frei, auch an dieser Stelle sind Tumorreste nicht mehr nachweisbar. Nach 12 Wochen ist die Wundfläche größtenteils vernarbt, bis auf eine Fistelöffnung zur Scheide und zum Lumen des Mastdarmstumpfes. Aus letzterem entleert sich schleimiges, jedoch kein blutiges Sekret. 12 Wochen nach der Aufnahme und nach Abschluß der Impfstoffbehandlung wird Patientin aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

Die Untersuchung nach 1 Jahr ergibt, daß die frisch und gesund aussehende Patientin 50 Pfd. an Gewicht zugenommen hat. Sie hat keinerlei Beschwerden, auch nicht von seiten des künstlichen Bauchafters. Die Scheidenfistel hat sich vollkommen geschlossen. Die Darmfistel hat einen Durchmesser von etwa 2 mm und sondert geringe Mengen Schleim ab, jedoch kein Blut. Die Nachuntersuchung nach 3 Jahren ergibt, daß der Zustand der Patientin unverändert gut ist. Sie hat noch etwas an Gewicht zugenommen, hat keinerlei



Abb. 210. Rektumkarzinomrezidiv. Tumor ist nach Mastdarmspaltung sichtbar.



Abb. 211. Zustand nach $3^1/_4$ Jahren. In 10 cm Tiefe ist die vernarbte Hinterwand der Scheide erkennbar.

Beschwerden. Beim Auseinanderziehen der Gesäßhälften (s. Abb. 211) findet sich in 10 cm Tiefe entfernt von der Höhe der Gesäßhälften eine derbe, fast reizlose Narbe, die der Hinterwand der Scheide direkt aufsitzt. Die Narbe macht keine Beschwerden, ein Rezidiv daselbst ist nicht vorhanden. Dicht unterhalb des Kreuzbeinstumpfes besteht noch eine etwa stecknadelkopfgroße Fistel, aus der sich gelegentlich nur ganz geringe Mengen Schleim entleeren. Der künstliche Bauchafter zeigt gute Funktion. Metastasen sind nicht nachweisbar.

13. Peniskarzinome

a) Arten und Verhalten. Unter den bösartigen Geschwülsten des Penis überwiegen die Karzinome derart, daß alle anderen Arten hier unberücksichtigt bleiben können. Das Peniskarzinom ist ein Hautkrebs, histologisch werden die verschiedenen, bei den Hautkrebsen besprochenen Formen beobachtet. Nach dem klinischen Bilde unterscheiden wir gemäß der Einteilung von Küttner

α) die blumenkohlartige papilläre Geschwulst,

β) das Karzinomgeschwür und

γ) die nicht papilläre Krebsgeschwulst.

Die papilläre Krebsform gilt als die gutartigste, da sie im Anfang kein Tiefenwachstum zeigt. Erst bei langem Bestehen erfolgt das Wachstum in die Eichel und die Corpora cavernosa. Das karzinomatöse Ulkus dagegen, das sich von dem Sulcus coronarius aus entwickelt, wächst frühzeitig in die Tiefe und stellt somit die bösartige Form des Peniskarzinoms dar. Das biologische Verhalten der Peniskarzinome entspricht dem der Hautkrebse und ist verhältnismäßig gutartig; Metastasen auf dem Blutwege treten nur sehr selten auf. Von den Lymphdrüsen werden zunächst nur die Leistendrüsen befallen. Die Drüsen des Beckens erkranken im allgemeinen erst sekundär. Entsprechend diesem gutartigen Verhalten der Peniskarzinome sind auch die Ergebnisse der operativen Behandlung recht günstig, im Durchschnitt betragen die operativen Dauerheilungen über 5 Jahre 60%. Bei diesem günstigen operativen Ergebnis kann die Strahlenbehandlung an Stelle der Operation nicht in Betracht kommen. Nur wenn aus besonderen Gründen von der verstümmelnden Operation Abstand genommen werden soll, kann die Radiumbehandlung vorgenommen werden. Daß mit dieser gute Erfolge ohne Verstümmelung zu erzielen sind, habe ich auf dem Chirurgenkongreß 1917 gezeigt. Im Falle einer Radiumbestrahlung sollten vorher aber stets die Leistendrüsen ausgeräumt werden. Die Elektrochirurgie ist bei der Behandlung vorteilhaft da anzuwenden, wo es sich um ulzerierte, verjauchte Geschwülste handelt, wie das meistens der Fall ist. Sie kommt ferner in Betracht, wenn sich in den regionären Drüsen große Tumoren gebildet haben, die sich nur schwer oder gar nicht anders entfernen lassen[1].

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Die elektrochirurgische Behandlung ist wegen der Schmerzhaftigkeit in Allgemeinnarkose vorzunehmen. Die ulzerierte, verjauchte Fläche wird mit der Plattenelektrode stark und tief koaguliert, um zunächst ein keimfreies Operationsgebiet zu schaffen. Bei operablen Peniskarzinomen ist vorteilhaft die Absetzung des Penis mit der Messerelektrode vorzunehmen, bei sehr ausgedehnten Karzinomen oder Rezidiven wird die totale Emaskulation ausgeführt. Das Erkrankungsgebiet wird, soweit es entfernt werden soll, mit der Messerelektrode umschnitten. Die Drüsentumoren der Leistenbeuge und Schenkelbeuge werden stark koaguliert; die danach erheblich geschrumpften und vorher nicht abgrenzbaren Tumoren lassen sich dann leicht mit Skalpell oder Schere entfernen. Die Emaskulation wird in üblicher Weise vorgenommen, und das Wundgebiet mit der Spatelelektrode koriert, um etwa ausgestreute Keime oder Krebszellen zu vernichten. Der Rest der Harnröhre wird in die Dammgegend eingenäht und ein Dauerkatheter eingelegt. In Krankengeschichte Nr. 45 ist der Gang einer solchen Operation beschrieben, woraus Näheres über den Verlauf und die Heilung zu ersehen ist. Der Patient blieb 2 Jahre nach der Operation beschwerdefrei. Nach 2½ Jahren ist er an Tuberkulose gestorben. Der beigefügte Sektionsbericht ergibt, daß kein Rezidiv und keine Karzinommetastase vorhanden waren.

1) Phaler hält die elektrochirurgische Behandlung der Peniskarzinome mit anschließender Radium- und Röntgenbestrahlung auf Grund seiner sehr günstigen Ergebnisse dem rein chirurgischen Vorgehen mit Nachbestrahlung für weit überlegen.



Abb. 212. Erfolglos bestrahltes Peniskarzinomrezidiv mit faustgroßen Drüsenmetastasen.



Abb. 213. Zustand 4 Wochen nach der Elektrokoagulation.



Abb. 214. Zustand nach 2 Jahren.

45. Krankengeschichte (Abb. 212—214 [s. S. 189]).

Peniskarzinomrezidiv

Vor einem Jahr bemerkte Patient an der Glans penis, am unteren Rande des Präputiums ein kleines Geschwür. Dieses vergrößerte sich im Verlauf der nächsten Zeit. Der behandelnde Arzt riet zur Operation, die vor ½ Jahr vorgenommen wurde. Es wurde der vordere Teil des Penis abgenommen und die Drüsen der linken Leistengegend ausgeräumt. ¼ Jahr später bildete sich in der Mitte des Penisstumpfes ein neues Geschwür aus, auch schwollen die Leistendrüsen auf beiden Seiten stark an. Die Wunde sonderte reichlich Eiter ab. Beim Wasserlassen hatte der Patient unerträgliche, brennende Schmerzen. Das Geschwür verbreitete einen furchtbaren Geruch. Patient wurde von dem behandelnden Arzte zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause mit der von Prof. Pick nach mikroskopischer Untersuchung gestellten Diagnose Peniskarzinom überwiesen.

Befund (s. Abb. 212): Der 61jährige Patient befindet sich in schlechtem Ernährungszustand. Am Penis fehlt die vordere Hälfte, die durch Operation früher entfernt war. An der Vorderfläche des Stumpfes findet sich eine schmierig belegte, jauchende und stinkende Geschwürsfläche, deren Rand wallartig und höckrig aufgeworfen ist und bei Berührung leicht blutet. Der ganze Schaft des Penis ist stark verdickt und hart, die Samenstränge sind ebenfalls sehr verdickt. In der linken Leistenbeuge findet sich eine Narbe, die von der früheren Operation herrührt, unterhalb dieser ist ein über hühnereigroßes Paket von harten Drüsen zu fühlen, das mit der Unterlage fest verwachsen ist und in fester Verbindung mit einem taubeneigroßen Drüsenpaket der Schenkelbeuge steht. In der rechten Leistenbeuge findet sich eine Leistenhernie. Nach Zurückschieben derselben werden hier mehrere kirschgroße, harte Drüsen, sowohl in der Leisten- wie Schenkelbeuge fühlbar.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwürsfläche des Penis zunächst mit der Plattenelektrode zur Sterilisation des Wundgebietes vollständig und intensiv koaguliert. Mit dem Skalpell wird sodann in der unteren Bauchfurche ein Querschnitt über die ganze Bauchfläche gelegt und der Mons pubis freigelegt. Nach Mobilisation des rechtsseitigen Leistenbruchsackes wird dieser unterbunden und abgetragen, der Samenstrang soweit wie möglich vorgezogen und unterbunden. Sodann werden die Drüsen der rechten Leisten- und Schenkelgegend mit der Plattenelektrode koaguliert und exstirpiert. In der linken Leistengegend ist das Drüsenpaket fest mit der Unterlage verwachsen. Nach der Koagulation zieht sich die Geschwulst so weit zusammen, daß sie sich mobilisieren und exstirpieren läßt. In gleicher Weise wird mit dem Drüsenpaket der linken Schenkelbeuge nach Zurückpräparieren der Haut und Zurückhalten mit Holzlöffeln verfahren. Dabei ist die Unterbindung der Vena saphena erforderlich. Nunmehr wird die totale Emaskulation mit dem Skalpell vorgenommen. Der unterste Teil der Urethra wird mobilisiert und in den zur Deckung benutzten Hautlappen eingenäht. Nach Einlegen von Drains und Tampons in die Leistengegenden folgt die Hautnaht und Trockenverband. Im Bereich der inaktiven Elektrode ist eine Verbrennung an der Rückseite des rechten Oberschenkels eingetreten.

Verlauf: Den großen Eingriff hat der Patient gut überstanden. Die Schmerzen sind nicht erheblich. Die Temperaturen betragen in den ersten Tagen bis 37,5°, danach sind sie ständig normal. Anfangs ist die Wundsekretion reichlich, sie läßt langsam nach. Nach 4 Wochen sind die Wunden bereits vernarbt (s. Abb. 213). Auch die Brandwunde am Oberschenkel ist ausgeheilt. Die Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Nach 7½ Wochen verläßt Patient beschwerdefrei das Krankenhaus. Störungen von seiten der Blase sind nicht aufgetreten, vollständige Kontinenz besteht.

Patient erholt sich nach der Entlassung zusehends. Nach einem Jahr hat er über 40 Pfd. an Gewicht zugenommen. Störungen von seiten der Blase sind nicht aufgetreten. Nach 2 Jahren ist der Zustand unverändert gut (s. Abb. 214). Nach 2½ Jahren traf die Nachricht ein, daß der Patient an Lungentuberkulose gestorben sei. Die Ehefrau gab an, daß bei dem Patienten vor ¼ Jahr plötzlich Lungenbluten aufgetreten sei. Als sich dieses nach 2 Wochen wiederholte, wurde der Patient in das Bethanien-Krankenhaus gebracht. In liebenswürdiger Weise wurden Kranken- und Obduktionsbericht vom Bethanien-Krankenhaus zur Verfügung gestellt. Aus diesen geht einwandfrei hervor, daß der Patient an Lungentuberkulose gestorben ist, und Karzinommetastasen nirgends vorhanden waren. Bei der Wichtigkeit und Bedeutung füge ich den Obduktionsbericht von Prof. Dr. M. Busch im Wortlaut an:

„Leichen-Diagnose:

Narbe nach Abtragung des Geschlechtsgliedes und des Hodensacks mit beiden Hoden wegen Krebs.
Erweiterung und Wandverdickung der Harnleiter und Nierenbecken, rechts stärker als links.
Chronische Schleimhautentzündung der Harnblase, Harnleiter und Nierenbecken.
Großer Eiterherd in der Vorsteherdrüse.
Zahlreiche tuberkulöse Geschwüre in der Schleimhaut des rechten Harnleiters und des Blasendreiecks.
Frische aufsteigende eitrige Nierenentzündung.
Schwere Tuberkulose der ganzen rechten Lunge mit Höhlenbildung im Spitzenteil des Oberlappens und käsige Herde in allen übrigen Teilen besonders vorne.
Größere tuberkulöse Knötchen im linken Lungenunterlappen.
Ausgedehnte schwartige Verwachsungen der rechten Lunge.
Sklerose der absteigenden Aorta.
Zwei große frische Geschwüre des Magens.
Verwachsung zahlreicher Schlingen des unteren Dünndarms.
Verödung der Wurmfortsatzspitze.

Leichenbefund:

155 cm langer, mittelkräftig gebauter Mann, mit mäßigem Fettpolster, blaßgelber Haut. Der Penis fehlt, ebenfalls der Hodensack. An der Wurzelstelle eine breite sternförmige Narbe. Eine breite Narbe findet sich auch an der Innenfläche des rechten Oberschenkels.

Das Zwerchfell rechts am oberen Rand der 6. Rippe, links in gleicher Höhe.

Die linke Lunge ist ganz frei, groß, wenig elastisch, die rechte ist in ganzer Ausdehnung verwachsen, steif.

Die Schleimhaut der Speiseröhre ist graugelb, die der Luftröhre blaßgelb. Im Kehlkopf keine Geschwüre. Die Gaumenmandeln sind flach. Die Schilddrüse ist blaßbraun, nicht vergrößert.

Die absteigende Aorta ist weit, dickwandig, mit zahlreichen braungelben Verdickungsplatten, die zum Teil verkalkt sind.

Das Gewebe der linken Lunge ist weich, blutarm, blaßgraurot, das der rechten in ganzer Ausdehnung steifer, enthält im Spitzenteil des Oberlappens eine fast hühnereigroße Höhle mit gelblicher Wand und zahlreichen käsig gelbbraunen Herden, die von oben nach unten an Zahl abnehmen. Der untere Teil des Unterlappens ist grau verdichtet, die Lungenfellschwarten sind über ihm verdickt und verkalkt. Nach vorne zu im Oberlappen große Lungenläppchen umfassende käsig-gelbe Herde in dichter Anordnung.

Die Lymphdrüsen an der Lungenwurzel sind schwärzlichgrau, Kalkherde finden sich nicht.

Auf der linken Seite sind nur im hinteren Teil des Unterlappens vereinzelte käsig-graugelbe Herdchen anzutreffen.

Die Nebennieren sind feucht, fettstoffarm.

Die Nieren sind mit ihren Kapseln fester verwachsen, die rechte weist an der Oberfläche vereinzelte gelbe weiche Herdchen auf. Ihr Nierenbecken ist stark erweitert und mit schleimigem Eiter gefüllt, auch der Harnleiter ist weit, leicht in seiner Wand verdickt. Die Schleimhaut des Nierenbeckens ist grau, Mark und Rinde sind stark verschmälert, messen insgesamt nur 4 mm. Im Harnleiter enthält die Schleimhaut zahlreiche linsengroße flache, gelbe, käsige, scharf begrenzte Geschwüre. Auf der rechten Seite ist das Nierengewebe dicker, auch hier sind an der Vorderfläche gelbe Herdchen zu sehen, auch gröbere Buckel von gelblicher Farbe. Das Nierenbecken und seine Kelche sind erweitert, ziemlich dünnwandig, haben graue Schleimhaut, die gefäßreich ist, hier keinerlei Geschwürsbildung.

Die Blasenwand ist dick, ihre Schleimhaut ist gewulstet, gelbrot, im Biasendreieck zahlreiche linsengroße schorfbedeckte Geschwüre.

Die Samenbläschen sind zartwandig, wenig gefüllt. Die Vorsteherdrüse ist klein, ziemlich derb. Im rechten Lappen ein etwa bohnengroßer Eiterherd, der Eiter ist gelb, schleimig. Die Hoden fehlen.

Die Magenschleimhaut ist braunrötlich, weist 5 cm vor dem Pförtner an der Vorder- und Hinterwand, getrennt durch eine 4 mm breite Schleimhautbrücke je ein 3 cm im Durchmesser messendes scharfrandiges Loch auf mit gelbem Grunde, in welchem Gefäße zu erkennen sind. Das Geschwür der vorderen Wand weist im Grunde ein offenes größeres Gefäß auf. Man sieht ein offenes rötliches, mit Gerinnsel ausgefülltes Loch in weißlichem Strange.

Im Dünndarm galliger Brei. Die unteren Dünndarmschlingen weisen Verwachsungen untereinander auf.

Der Wurmfortsatz ist im Endteil verödet und zwar über weite Strecken hin. Im Dünn- und Dickdarm keine Geschwüre.

Die Milz ist braun, deutlich gezeichnet.

Die Leber ist braun, glänzend, deutlich gezeichnet, Geschwulstknoten finden sich nicht.

In der Gallenblase dunkelbraune Galle, Schleimhaut zart, Gallenwege o. B.

Das Herz ist gewöhnlich groß, sein Fleisch steif, braun glänzend, frei von Schwielen. Klappensegel sind zart, die Kranzschlagadern gleichmäßig gelb verdickt. Das Foramen ovale ist geschlossen".

14. Die bösartigen Geschwülste der weiblichen Geschlechtsorgane

1. Die Uterus- und Scheidenkarzinome

a) Arten und Verhalten. Der Bau der Uterus- und Scheidenkarzinome entspricht dem Epithel ihres jeweiligen Ausgangspunktes. Demgemäß werden an der Vagina und Portio uteri die Plattenepithelkarzinome, an der Zervix und dem Corpus uteri Zylinderzellenkarzinome beobachtet. Bei vorgeschrittenen Karzinomen ist aber der Ausgangspunkt nicht mehr mit Sicherheit festzustellen, so kommt es, daß an den verschiedenen Teilen des Uterus sowohl Platten- wie Zylinderzellenkarzinome gesehen werden. Klinisch beschränkt man sich deshalb auf die Einteilung in Kollumkarzinom und Korpuskarzinom. Am häufigsten sind die Kollumkarzinome. 85 bis 95% aller Uteruskarzinome gehören zu den Kollumkarzinomen und nur 5 bis 16% zu den Korpuskarzinomen. Die Plattenepithelkarzinome treten in Form blumenkohlartiger Bildungen oder ulzerativer Prozesse auf. Unter den Zylinderzellenkarzinomen überwiegt der mittelreife Zylinderzellenkrebs oder das Adenokarzinom. Man unterscheidet exophytäres und endophytäres Wachstum. Es ist klar, daß die erstere Wachstumsrichtung, wie bei dem Adenokarzinom des Korpus, zu Wucherungen an der Oberfläche oder in das Lumen der Gebärmutter (polypöses Adenokarzinom) führt, während endophytäres Vorwärtsschreiten in der Regel frühzeitig die Lymphbahnen der Umgebung, bei den Portio- und besonders den Zervixkrebsen das parametrane Bindegewebe ergreift.

Die Ausbreitung der Karzinome auf den Lymphwegen ist abhängig von dem Sitz des Karzinoms und in zweiter Linie auch von der Art. Bei Korpuskarzinomen erkranken die Lymphdrüsen außerordentlich selten, darauf ist auch das so günstige operative Ergebnis der Behandlung der Korpuskarzinome zurückzuführen. Die Dauerheilungen über 3 Jahre betragen nach P. Zweifel 88%. Bei dem Kollumkarzinom liegt schon frühzeitig eine Erkrankung der Lymphdrüsen vor. Bei den weichen Formen der Karzinome werden die Lymphbahnen und Lymphdrüsen schneller und ausgedehnter befallen als bei harten. Bei Nichtbeteiligung der Parametrien finden sich nach Winter Lymphdrüsenmetastasen in 20%, bei infiltrierten Parametrien in 50%. Die größere Bösartigkeit der Kollumkarzinome erklärt sich auch aus ihrer Lage zur Blase. Besonders die Zervixkarzinome erreichen die Außenwand des Uterus sehr bald, welche unmittelbar dem hinteren Teil des Blasenbodens anliegt. Metastasen auf dem Blutwege werden nur sehr selten beobachtet. So gutartig die Uteruskarzinome im Anfang verlaufen, so furchtbar ist der Zustand bei den inoperablen Fällen, in denen das Karzinom in den Parametrien und in dem Beckenbindegewebe sich ausbreitet und in die Blase und den Mastdarm durchbricht.

Die Ergebnisse der operativen und Strahlenbehandlung sind bei den Uteruskarzinomen die besten, die wir überhaupt bei der Karzinombehandlung haben. Bei den Korpuskarzinomen werden, wie erwähnt, operativ bis zu 88% Dauerheilungen erzielt (P. Zweifel). Dieses günstige Ergebnis ist dadurch erklärlich, daß die Korpuskarzinome im allgemeinen frühzeitig und fast stets im operablen Zustande zur Behandlung kommen und sehr gründlich und radikal operiert werden können. Auch verhalten sich die Korpuskarzinome biologisch recht gutartig, denn sie bilden sehr selten Metastasen auf dem Lymph- und Blutwege. Das operable Korpuskarzinom bleibt somit der chirurgischen Behandlung vorbehalten, die Strahlenbehandlung kann, auch wenn die Ergebnisse recht günstig sind, nicht entfernt an diese Erfolge der operativen Behandlung heranreichen.

Bei den operablen Kollumkarzinomen sind die operativen Behandlungsergebnisse wesentlich schlechter. Dies ist besonders begründet durch die technischen Schwierigkeiten der Operation. Die Notwendigkeit der „wahrhaft radikalen Operation des Kollumkarzinoms" hebt G. A. Wagner eindringlich hervor und warnt vor einem „Pseudo-Wertheim". So erzielte Wagner bei richtiger, von ihm eingehend geschilderter Technik, Heilungen günstig liegender Fälle zu 50—75%, bei Frühfällen fast 100%. Eine Zusammenstellung der früheren Erfolge bei verschiedenen Behandlungsverfahren ergibt folgendes Bild: Franz erzielte durch die Wertheimsche Operation allein 41% Dauerheilungen, die Bummsche Klinik 35,7%. Die Dauerheilungen allein durch Bestrahlungen betragen nach Döderlein 48%. Die kombinierte Behandlung aber durch Operation und Strahlennachbehandlung ergab nach Warnekros 71% Heilungen.

Diese Zahlen sprechen eindeutig für das kombinierte Verfahren der Radikaloperation und der Nachbestrahlung bei operablen Kollumkarzinomen. Bei inoperablen Karzinomen sind die Ergebnisse der bisher allein in Betracht kommenden Strahlenbehandlung naturgemäß wesentlich ungünstiger. Die besten Erfolge erzielte Heyman-Stockholm, mit 16,7% Dauerheilungen.

Die Elektrochirurgie kann bei diesen glänzenden Ergebnissen der operativen und Strahlenbehandlung vorläufig nur für die Fälle in Betracht kommen, welche durch diese Verfahren nicht geheilt oder erfolgreich beeinflußt werden können. Aber auch die Elektrochirurgie wird bei einem zu weit vorgeschrittenen Leiden diesem machtlos gegenüberstehen, da es bei den weiten Verzweigungen in dem Beckenbindegewebe unmöglich ist, alle Herde zu erfassen. Man kann also bei sehr ausgedehnten, inoperablen, erfolglos bestrahlten Uteruskarzinomen von der Elektrochirurgie nicht mehr als symptomatische Besserungen erwarten. Nur wenn man frühzeitig bei den Kranken die Erfolglosigkeit der Strahlenbehandlung feststellen kann, und ein Kriterium für die Zwecklosigkeit der Fortsetzung der Bestrahlung findet, besteht die Aussicht, bei nicht zu großer Verbreitung des Karzinoms im Beckenbindegewebe, die Elektrochirurgie noch erfolgreich anwenden zu können. Mit Vorteil kann man aber die Elektrochirurgie zur Unterstützung der Operation und Bestrahlung verwenden. So wird die Sterilisation der infizierten ulzerierten Tumoren durch die Tiefenwirkung der Koagulation erreicht, was mit dem bisher benutzten Kugelbrenner durch Verschorfung der Wundfläche nur in der oberflächlichen Schicht gelingt. Ferner können starke Blutungen, die mit den üblichen Mitteln nicht zum Stehen kommen, durch die Tiefenkoagulation gestillt werden. Durch das Abtragen mit der Schälelektrode kann schließlich der Tumorherd soweit verkleinert werden, daß dadurch die Strahlenbehandlung wesentlich erleichtert wird. Das ist besonders bei den leichtblutenden, blumenkohlartigen Geschwülsten von Bedeutung.

Bei den ausgedehnten Kollumkarzinomen ist häufig die Scheide mit erkrankt. Primär kommen die Scheidenkarzinome selten vor, es handelt sich dann stets um Plattenepithelkarzinome. Infolge des sehr verzweigten Lymphgefäßnetzes der Scheide, welches zu den tiefen Inguinaldrüsen und den Iliakaldrüsen führt, ist die Prognose im allgemeinen ungünstig. Hinzukommt, daß auch frühzeitig die Wandung der benachbarten Organe, der Blase oder des Rektums, mit ergriffen werden. Die Erfolge des operativen Vorgehens sind wenig befriedigend, da aus dem reich verzweigten Lymphgefäßnetz des paravaginalen Gewebes meistens schnell Rezidive entstehen, oder Schädigungen der Blase und der Mastdarmwand eintreten. Auch bei radikalstem Vorgehen, selbst mit Entfernung des Mastdarms und der totalen Exstirpation des Uterus ließen sich Rezidive nicht vermeiden. Deshalb beschränkt man sich neuerdings auf die Strahlenbehandlung der Scheidenkarzinome, deren Ergebnisse jedenfalls günstiger sind, als die der operativen Behandlung.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Bei der Anwendung des elektrochirurgischen Verfahrens ist vor allem die Verwendung von Metallspekula zu vermeiden, welche die in der Gebärmutter entstehende Hitze fortleiten. Das führt zu schweren Verbrennungen des Scheidenrohres. Auch Glasspekula sind aus diesem Grunde unbrauchbar. Es dürfen also nur Spekula aus Hartgummi, Elfenbein oder Holz bei vaginalen Koagulationen benutzt werden. Weiterhin ist darauf zu achten, daß Blase und Mastdarm entleert sind, damit nicht die gedehnten Wandungen dieser Organe unmittelbar dem Koagulationsbezirk anliegen und geschädigt werden. Bei sehr starken

Blutungen setzt man die Zylinderelektrode in den Blutungsherd ein, infolge der dauernden Abkühlung durch den Blutstrom muß die Koagulation maximal einwirken bis eine Braunfärbung und Gerinnung des Blutes unter Dampfbildung auftritt. Die heißen geronnenen Blutmassen werden dann mit einem Stieltupfer fest auf die blutenden Geschwulstmassen aufgedrückt. Oft ist eine mehrfache Wiederholung dieses Vorgehens erforderlich bis die Blutung gestillt ist. Dann sind durch Koagulation des Geschwulstgewebes die zunächst nur durch Brandschorf verschlossenen Blutgefäße tiefergehend zu thrombosieren. Eine zu tiefgehende Koagulationswirkung ist hierbei nicht zu befürchten, da dies durch die vorangegangene Schorfbildung verhütet wird.

Für Probeexzisionen zur Sicherung der Diagnose sollte grundsätzlich nur das elektrochirurgische Verfahren Verwendung finden. Denn die blutige Exzision mit Skalpell, Schecre oder scharfem Löffel ist oft verhängnisvoll wegen der Einimpfung von Krebszellen in gesundes Gewebe, oder in die eröffneten Blut- und Lymphbahnen. Aus dem Grunde wird heute meist überhaupt von Probeexzisionen Abstand genommen. Diese Gefahren der Probeexzision lassen sich aber durch die Koagulotomie mit der kurettenförmigen Schälelektrode sicher vermeiden, weil die Lymphbahnen, sowie kleinere Blutgefäße unter der Einwirkung des elektrischen Stromes verschlossen und die Krebszellen im Schnittbereich abgetötet werden. Ist bei inoperablen Uteruskarzinomen das Erkrankungsgebiet durch voluminöse Geschwulstmassen unübersichtlich, so kann man vorteilhaft mit der kurettenförmigen Schälelektrode die Hauptmasse des Tumors zunächst abtragen, und im Anschluß daran die Radiumbestrahlung einleiten.

Die elektrochirurgische Behandlung inoperabler, erfolglos bestrahlter Kollumkarzinome kann anschließend an die Blutstillung durch Koagulation vorgenommen werden. Handelt es sich um eine sehr starke Blutung, so läßt man die eigentliche Tumorbehandlung erst später nach Ablauf von 3 bis 4 Wochen folgen. Man bedient sich zur Koagulation voluminöser Tumoren der oliven- oder zylinderförmigen Elektrode. Die in 1—2 cm Tiefe koagulierten Geschwulstmassen trägt man mit der kurettenartigen Schälelektrode schichtweise ab. Man muß die Dicke der Tumorschicht dann abschätzen, koaguliert diese, nachdem Stromstärke und Dauer vorher am Phantom bestimmt ist und wartet die spontane Abstoßung der koagulierten Zone ab, die nach 4—6 Wochen unter eitriger Sekretion erfolgt. Es ist fraglos ein Nachteil dieses Verfahrens, daß die Zerstörung des Tumors durch die Koagulation bei größerer Ausdehnung vom Zufall abhängig ist. Oft wird man nach Abstoßung der Nekrosen beobachten, daß noch Tumorgewebe zurückgeblieben ist, man muß die Koagulation dann wiederholen, unter Umständen ein 3. und 4. Mal. Noch schwieriger ist das Vorgehen bei den nicht voluminösen Tumoren, die geschwürig zerfallen sind und die Parametrien infiltrieren. Hier kann man sich nur auf die Koagulation beschränken, wobei man die Tiefe, entsprechend der Lage der benachbarten Organe, beurteilen muß. Ein Abtragen mit der Schälelektrode ist wegen der Gefahr der Eröffnung größerer Blutgefäße nicht ratsam. Dies käme nur in Betracht, wenn die Geschwürsfläche nicht nur koaguliert, sondern durch Funkenbehandlung auch verkohlt, karbonisiert wird. Dann kann das verkohlte Gewebe in dünnster Schicht mit der Schälelektrode entfernt werden. In abwechselnder Folge läßt sich die Geschwulstfläche so unter Umständen vollständig entfernen; sie erfordert aber ein vorsichtiges und langsames Vorgehen und große Geduld.

Bei ausgedehnten inoperablen Korpuskarzinomen mit Wanddurchbruch läßt sich die Koagulation von der eröffneten Bauchhöhle aus vornehmen. Die erfolgreiche Durchführung dieses Vorgehens ist in der Krankengeschichte Nr. 59 beschrieben. Wie diese zufällige Beobachtung lehrt, kann die verjauchte streptokokkenhaltige Karzinomhöhle des Uterus in Verbindung mit der Koagulation eröffnet und die Wandung koaguliert werden, ohne daß es zu einer Streptokokkeninfektion oder Peritonitis kommt.

Ist die Wandung der Blase oder des Mastdarms von der Geschwulst ergriffen, so läßt sich die Ausbildung einer Fistel der Blase oder des Mastdarms bei der Koagulationsbehandlung nicht vermeiden. In diesen Fällen ist die Blase durch Einlegen eines Dauerkatheters zu entlasten, der Mastdarm durch Anlegen eines Anus iliacus. Wenn man erfolgreich die Geschwulstmasse der Blasenwandung und des Mastdarms elektrochirurgisch zerstören oder entfernen konnte, so ist nicht gesagt, daß die zur

Ausbildung kommenden Fisteln nun unmittelbar verhängnisvoll sich auswirken. Die Fisteln können sich spontan schließen oder auch operativ beseitigt werden.

Bei den Fisteloperationen ist vorteilhaft die von R. Freund angegebene Fistelplastik zu verwenden. Das Prinzip des Freundschen Operationsverfahrens besteht darin, daß die Fistel hufeisenförmig umschnitten und die Vaginalwand in diesem Bereich mit dem Fistelloch von der Blasenwand zurückpräpariert wird, so daß ein gestielter Scheidenlappen entsteht. Nach der Naht der Blasenfistel wird der obere Rand der hufeisenförmigen Scheidenanfrischung mit der Basis des Lappens vereinigt. Danach wird oberhalb dieser Naht die Vaginalwand von neuem angefrischt, und der hufeisenförmige Lappen auf diese neue Anfrischung aufgenäht. Hierdurch wird erreicht, daß die Blasenfistelnaht zweifach von Scheidengewebe überlagert und vorteilhaft entspannt wird, daß ferner die drei Nahtreihen nicht übereinander zu liegen kommen.

Die vorstehenden Ausführungen werden durch die folgenden Krankengeschichten erläutert, bei denen es sich mit Ausnahme einiger Grenzfälle um inoperable, erfolglos bestrahlte Uteruskarzinome handelt.

II. Die Vulva- und Urethrakarzinome.

a) Arten und Verhalten. Die primären Vulvakarzinome sind meistens Plattenepithelkarzinome, doch werden auch alveoläre und adenomatöse Formen beobachtet, je nach dem Ausgangspunkt des Karzinoms von der Haut, den Talgdrüsen oder Bartholinschen Drüsen. Die Vulva ist von einem reich verzweigten Lymphnetz umgeben, welches die Schambeingegend mit dem Mons veneris umfaßt und zunächst in die Drüsen der Leisten- und Schenkelbeuge führt. Hierdurch erklärt sich, daß auch bei einseitigem Sitz des Vulvakarzinoms die Drüsen beider Leistenbeugen und Schenkelbeugen miterkranken können. Es müssen daher bei der operativen Entfernung des Vulvakarzinoms beiderseits die Drüsen der Leisten- und Schenkelbeuge gründlich ausgeräumt werden. Die Erfolge der operativen Behandlung sind im allgemeinen recht günstig, da diese Karzinome langsam rezidivieren, mithin zu den gutartigen Krebsen gehören. Dauerheilungen werden zwischen 30 und 40% von den verschiedenen Operateuren angegeben. Demgegenüber stehen die Erfolge der Strahlenbehandlung weit zurück. Küstner konnte überzeugende Erfolge der Strahlenbehandlung nicht beobachten.

Die Urethrakarzinome sind meistenteils den Vulvakarzinomen zuzurechnen, welche im Bereich der Klitoris oder Bartholinschen Drüse liegen und das Orificium externum umwachsen oder zerstören. Ein primäres Urethrakarzinom des Orifiziums ist außerordentlich selten. Bei der Operation der Vulvakarzinome und Urethrakarzinome werden auch bei sorgfältigen Wundschutzmaßnahmen Todesfälle durch Allgemeininfektion nicht selten gesehen, durchschnittlich in 4—5%, da die fast stets ulzerierten Karzinome von Streptokokken durchsetzt sind. Eine Verschorfung mit dem Kugelbrenner reicht häufig nicht aus, um die Streptokokken in der Tiefe abzutöten.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Die Gefahr der Allgemeininfektion durch Streptokokken läßt sich bei Anwendung der Elektrokoagulation und Koagulotomie ausschalten, da im Gegensatz zu der oberflächlichen verschorfenden Wirkung des Kugelbrenners die Tiefenwirkung der Koagulation die Streptokokken abtötet. Sind tiefere Schichten als infiziert zu betrachten, so wird die koagulierte Schicht mit der Schälelektrode abgetragen und die tieferen Gewebsteile ebenfalls koaguliert. Bei den inoperablen Vulvakarzinomen wird im Prinzip in gleicher Weise verfahren, wie bei den operablen. Mit der Messerelektrode werden die erkrankten Teile weit im Gesunden im Bereich des Trigonum urogenitale umschnitten, wie dies die Krankengeschichten Nr. 60/61 und Abb. 216/220 zeigen. Der Schnitt reicht bis zur oberen Haargrenze des Mons veneris, umkreist die großen Schamlippen bis zum Anus. Mit der Schälelektrode wird das Tumorgewebe nach Koagulation der Wundfläche abgetragen und muß auch im Bereich der Urethra rücksichtslos entfernt werden, nachdem ein Gummikatheter in die Blase eingeführt ist. Greift das Vulvakarzinom auf die Vagina über, so muß die Vagina zirkulär mit der Schälelektrode mindestens 1 cm oberhalb des Geschwulstrandes abgetragen werden. Die Wundfläche wird nach Entfernung des Geschwulstgewebes oberflächlich mit der Spatelelektrode

koaguliert. Die freien Ränder der Vagina werden mit dicken Seidenknopfnähten fixiert und die Wunde offen behandelt, um bei etwaigem Auftreten von Rezidiven die elektro-chirurgische Behandlung zu wiederholen.

Im Verlaufe von 4 bis 6 Wochen stoßen sich die Nekrosen ab und die Wundfläche bedeckt sich mit frischen Granulationen. Dann wird die Deckung des Defekts vorgenommen. Dabei sollte stets eine genauere Revision und Ausräumung der beiderseitigen Drüsen der Leisten- und Schenkelbeuge mit der Schnittführung von Rupprecht stattfinden. Man verlasse sich nicht darauf, daß die Drüsen bei einer früheren Operation bereits sämtlich entfernt sind, wie dies die Beobachtung der Krankengeschichte Nr. 60 lehrt. Die Wundränder werden angefrischt und das Granulationsgewebe abgetragen. Zur Deckung wird vorteilhaft ein gestielter Hautfettlappen der vorderen Bauchwand benutzt. Bei kleineren Vulvakarzinomen, die auf die Klitoris und die Urethra beschränkt sind (s. Krankengeschichte Nr. 62, Abb. 223), erübrigt sich die Deckung. In diesem Falle gelingt infolge der starken Zusammenziehung der Geschwulst nach Koagulation der Geschwulstfläche die Totalexstirpation mit der Messerelektrode leicht. Die sich ausbildenden Granulationen bedecken sich spontan mit schleimhautähnlichem Gewebe. Eine so behandelte Patientin (s. Krankengeschichte Nr. 225) ist jetzt seit 3½ Jahren geheilt.

a) Kollumkarzinome

46. Krankengeschichte.

Kollumkarzinom mit Beteiligung des Scheidengewölbes

Vor 10 Wochen traten zum erstenmal Blutungen aus der Scheide auf; seit der Zeit bestehen dauernd Schmerzen im Unterleib, besonders bei längerem Gehen und Stehen, die zum Kreuz und Rücken ausstrahlen. In den letzten Wochen wurden die Blutungen stärker und häufiger; zugleich trat übelriechender Ausfluß auf. Von dem behandelnden Arzte wird die Patientin zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund: Die 46jährige kräftig gebaute Patientin befindet sich in mäßigem Ernährungszustande. An der Portio sieht man eine blumenkohlartige, hühnereigroße Geschwulstmasse, die auf das obere Scheidengewölbe zirkulär übergreift. Die Geschwulst blutet bei Berührung, die Parametrien sind beiderseits infiltriert.

Mikroskopisch ergibt sich nach Probeexzision mit der Schälelektrode ein sehr unreifes Plattenepithelkarzinom, das sehr reich an Kernhyperchromatosen ist.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Oberfläche der Geschwulst mit der Zylinderelektrode koaguliert und mit der Schälelektrode die Geschwulstmasse bis auf eine Schicht von etwa 1 cm Dicke abgetragen. Diese wird vollständig koaguliert, aber nicht entfernt. Einlegen eines Salbentampons in die Wundhöhle und Scheide.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff gut überstanden und hat keine nennenswerten Beschwerden. Die Temperatur ist in den ersten 8 Tagen nicht über 37°. Vom 9. Tage ab beginnt starke Sekretion der Koagulationsfläche einzusetzen, wobei sich nekrotische Fetzen abstoßen. Vom 8. bis 14. Tage betragen die Temperaturen bis zu 38°. Die Patientin klagt über Stechen und Brennen beim Wasserlassen. Es besteht eine Zystitis, die im Laufe von 14 Tagen sich vollkommen unter Urotropin und Bärentraubenblättertee zurückbildet. Impfstoffbehandlung wird eingeleitet. Nach Verlauf von 4 Wochen hat sich die Wundhöhle gereinigt, die Nekrosen sind abgestoßen, und eine lebhafte Granulationsbildung hat eingesetzt. Nach weiteren 14 Tagen hat sich die Wundhöhle bis auf Zehnpfennigstückgröße zusammengezogen. Die Sekretion ist nur noch gering. Aus dem Granulationsgewebe wird eine Probeexzision mit der Schälelektrode vorgenommen. Das Untersuchungsergebnis lautet:

„Mikroskopisch handelt es sich bei dem exzidierten Stück um junges, eitriges, nicht im geringsten fibröses Granulationsgewebe, das keine Geschwulstelemente enthält."

Verlauf: Die Patientin erholt sich zusehends und nimmt an Gewicht zu. Die Geschwürsfläche überhäutet sich vollständig. Die Infiltrationen in den Parametrien bilden sich zurück. 10 Wochen nach der Aufnahme und nach Abschluß der Impfstoffbehandlung wird Patientin aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

Die halbjährlich vorgenommenen Nachuntersuchungen zeigen stets Rezidivfreiheit der Patientin. Die letzte Nachuntersuchung nach 4 Jahren ergibt, daß Vagina und Uterus von normal aussehender Schleimhaut bekleidet sind. Portio und Zervix fehlen. Eine Infiltration der Parametrien ist nicht vorhanden. Patientin hat 20 Pfd. an Gewicht zugenommen.

47. Krankengeschichte.

Portiokarzinom mit Übergreifen auf das Scheidengewölbe

Seit 4 Wochen bestehen starke Blutungen aus der Scheide. Der behandelnde Arzt stellte eine Geschwulst an der Gebärmutter fest und nahm eine Probeexzision vor. Da die Geschwulst sich als bösartig (Plattenepithelkarzinom) erwies und auf das Scheidengewölbe übergegriffen hatte, überwies der behandelnde Arzt die Patientin zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause.

Befund: Die 33jährige, schmächtig gebaute Patientin befindet sich in leidlich gutem Ernährungszustande. Die Portio besteht aus einer blumenkohlartigen Geschwulst, die in die Seitenwände des Scheidengewölbes hineingewachsen ist. Die Geschwulst blutet bei Berührung. Es besteht mäßige Infiltration der Parametrien.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst mit der Zylinderelektrode koaguliert und die koagulierten weichen Massen mit scharfem Löffel entfernt. Der Rest der Geschwulst wird koaguliert, aber nicht abgetragen. Einlegen eines Salbentampons in die Wundhöhle und Scheide.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff gut überstanden und keine Beschwerden. Temperatur bleibt dauernd normal. Am 3. Tage wird mit der Impfstoffbehandlung begonnen. Nach 8 Tagen stoßen sich unter eitriger Sekretion die Nekrosen ab. Am 14. Tage wird Patientin auf Wunsch aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Die Wundfläche hat sich schon größtenteils gesäubert, Granulationen bilden sich. Nach Ablauf von 6 Wochen ist die Wundfläche überhäutet.

Nach ½ Jahr zeigt sich an dem Zervikalstumpf in Kirschkerngröße ein auf Berührung leicht blutendes Geschwulstrezidiv. Patientin wird für 3 Tage im Krankenhaus wieder aufgenommen und die Koagulation mit der Zylinderelektrode vorgenommen. Nach Ablauf von 5 Wochen haben sich die Nekrosen abgestoßen und die Wundfläche wieder vollkommen überhäutet. Portio und Cervix fehlen. Die zunächst monatlich, dann vierteljährlich vorgenommenen Nachuntersuchungen ergaben keine Veränderungen. Die letzte Nachuntersuchung nach 3¼ Jahren ergab Wohlbefinden der Patientin mit Gewichtszunahme, keine Infiltration der Parametrien, kein lokales Rezidiv und keine Metastasen.

48. Krankengeschichte.

Operables Portiokarzinom

Seit 2 Monaten bestehen unregelmäßige Blutungen und übelriechender Ausfluß. Der behandelnde Arzt überweist die Patientin zur Koagulationsbehandlung, da die Patientin Operation und Bestrahlungsbehandlung ablehnt.

Befund: Die 40jährige Patientin befindet sich in gutem Ernährungszustande. An der Portio besteht ein kraterförmiges Geschwür, das auf die Zervix übergreift. Das Scheidengewölbe selbst ist nicht beteiligt. Die Parametrien sind mäßig verdickt. Obwohl der Patientin dringend die operative oder Strahlenbehandlung angeraten wird, lehnt sie diese ab.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Schälelektrode eine Probeexzision vorgenommen. Die mikroskopische Untersuchung ergibt ein Plattenepithelkarzinom. Das kraterförmige Geschwür wird mit der zylinderförmigen Elektrode in ganzer Ausdehnung koaguliert, das koagulierte Geschwulstgewebe aber nicht entfernt. In die Wundhöhle wird ein Salbentampon eingelegt.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff gut überstanden. In den ersten 10 Tagen bestehen Temperaturschwankungen bis 38°, danach ist die Temperatur normal. Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Nach 3 Wochen ist die Wundfläche von frischen Granulationen ausgefüllt; Tumor ist nicht mehr sichtbar. Die Patientin wird in ambulante Behandlung entlassen. Nach 5 Wochen ist die Wundfläche vollständig überhäutet. Eine Infiltration der Parametrien ist nicht vorhanden. Allgemeinbefinden der Patientin ist gut.

Bei der weiteren Beobachtung der Patientin treten keine Veränderungen auf. Die Nachuntersuchung nach 3 Jahren ergibt Rezidivfreiheit. Vagina und Uterus sind von normal aussehender Schleimhaut bekleidet, die Portio fehlt, die Parametrien sind nicht infiltriert.

b) Kollumkarzinome mit unstillbaren Blutungen

49. Krankengeschichte.

Inoperables Kollumkarzinom

Seit 2 Monaten bestehen starke Blutungen und übelriechender Ausfluß. In den letzten Wochen waren die Blutungen unstillbar und derart stark, daß die Patientin von dem behandelnden Arzte zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen wurde.

Befund: Die 75jährige, wachsbleich aussehende, stark ausgeblutete Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustande. An der Portio ist ein derber, höckriger Tumor sichtbar, der auf das Scheidengewölbe übergegriffen hat und besonders stark das linke Parametrium infiltriert. Es besteht eine kraterförmige Zerfallshöhle von 1,0 cm lichter Weite, die in das linke Parametrium hineinreicht und stark blutet.

Operation: In Avertinvollnarkose wird zunächst die Blutstillung mit der zylinderförmigen Elektrode vorgenommen. Dann wird mit der Schälelektrode eine Probeexzision gemacht und anschließend die Geschwulst stark koaguliert. Das koagulierte Gewebe wird nicht abgetragen, ein Salbentampon wird eingelegt.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff gut überstanden; eine Nachblutung tritt nicht auf. Temperatur ist in den ersten 9 Tagen nicht über 37°, vom 10. bis 13. Tage treten Temperaturschwankungen bis 38,5° auf, um dann wieder auf die Norm zurückzukehren. Es ist eine Kolizystitis aufgetreten, welche sich unter Blasenspülungen mit Elmozid und Utropin nach 14 Tagen zurückbildet. Die Nekrosen sind unter eitriger Sekretion nach 5 Wochen abgestoßen, die Wundfläche bedeckt sich mit frischen Granulationen.

Mikroskopisch handelt es sich um ein sehr unreifes Plattenepithelkarzinom, dessen Zellen klein und protoplasmareich sind, reichlich Mitosen, doch keine Hyalinisierungsprozesse aufweisen.

Nach Ablauf von 6 Wochen hat sich die Wundfläche größtenteils überhäutet. Patientin wird nach Abschluß der Impfstoffbehandlung in ambulante Behandlung entlassen. Sie stellt sich erst nach Ablauf eines halben Jahres wieder vor; ein taubeneigroßes Rezidiv im Bereich der Zervix wird festgestellt. Nach Wiederaufnahme im Krankenhaus wird in Avertinvollnarkose der Tumor koaguliert und mit der Schälelektrode abgetragen und dann die Wundfläche oberflächlich koaguliert. Seit Abschluß der Wundheilung und Vernarbung ist die Patientin beschwerdefrei, Blutungen sind nie wieder aufgetreten. Die Nachuntersuchung nach $^3/_4$ Jahren ergibt Fehlen eines Rezidivs und fast vollständigen Rückgang der Infiltration im linken Parametrium.

50. Krankengeschichte.

Inoperables Kollumkarzinom

Seit einem Jahre bestehen unregelmäßige Blutungen aus der Scheide und ein drückendes Gefühl in der Blasengegend. Patientin wurde mit Röntgen- und Radiumbestrahlungen behandelt. Danach trat eine Besserung auf, die Blutung blieb fort. Seit 14 Tagen bestehen wieder Blutungen, die stärker sind als früher und sich nicht stillen lassen. Patientin wird deshalb zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund: Die 44jährige Patientin sieht sehr blaß aus, befindet sich aber in gutem Ernährungszustande. Portio und Zervix bestehen aus einem knolligen Tumor, der ulzeriert und mit dem linken Parametrium in eine starre Masse umgewandelt ist. Aus der Ulzeration blutet es stark.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Koagulation der Geschwulst mit der Zylinderelektrode vorgenommen, bis die Blutung steht, und ein Tampon eingelegt.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff gut überstanden; Blutungen treten nicht wieder auf, die Temperaturen schwanken bis 38°. Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Nach 5 Wochen ist die Wundfläche von frischen Granulationen bedeckt. Nach 8 Wochen zeigt sich im Bereich des linken Parametriums Rezidivbildung. Es wird erneut die Koagulation vorgenommen. 14 Tage später wird Patientin auf ihren Wunsch hin aus der Krankenhausbehandlung in ambulante Behandlung entlassen. Sie läßt sich kurz danach in ein anderes Krankenhaus zur Röntgentiefenbestrahlung aufnehmen, die daselbst 3 Monate lang durchgeführt wird. Nach Ablauf eines halben Jahres wird durch Nachfrage festgestellt, daß die Patientin bettlägerig und transportunfähig ist.

51. Krankengeschichte.

Inoperables Kollumkarzinom

Seit einem halben Jahre bestehen unregelmäßige Blutungen aus der Scheide. In den letzten Wochen ließen sich die Blutungen nicht mehr stillen, so daß Patientin zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen wurde.

Befund: Die 49jährige Patientin ist auffallend blaß und in schlechtem Ernährungszustande. Im Bereich der Portio und Zervix findet sich ein kraterförmiges Geschwür, welches auf das vordere Scheidengewölbe übergreift. Das linke Parametrium ist stark infiltriert. Starke Blutung aus der Geschwürsfläche.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der zylinderförmigen Elektrode das Geschwulstgewebe so lange koaguliert, bis die Blutung steht. Einlegen eines Salbentampons.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff gut überstanden; Temperaturen schwanken bis 38°; sie sind vom 12. Tage ab normal. Nachblutung tritt nicht auf. Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Nach 3 Wochen tritt unter Schüttelfrost Temperatur bis 39° auf, verbunden mit Schmerzen in der linken Unterbauchgegend, die stark gespannt ist. Nach 4 Tagen fällt die Temperatur wieder vollständig ab und bleibt von da ab normal. Nach 6 Wochen sind die Nekrosen abgestoßen. Die Patientin wird in ambulante Behandlung entlassen.

Die Nachuntersuchung nach einem Jahr ergibt, daß die Wundfläche mit normal aussehender Schleimhaut überzogen ist, und Portio und Zervix fehlen. Eine Infiltration am Uterus und im linken Parametrium besteht nicht. In der Gegend der linken Adnexe dagegen ist ein faustgroßer Tumor zu fühlen. Die Patientin gibt an, vor einigen Wochen in der linken Unterbauchgegend und in der Blase heftige Schmerzen gehabt zu haben, die seit 8 Tagen aber vollständig verschwunden sind. Die Patientin sieht wohl aus, hat 8 Pfd. an Gewicht zugenommen. Da der Verdacht vorliegt, daß der im Bereich der linken Adnexe fühlbare Tumor eine Karzinommetastase ist, wird die Patientin zur Begutachtung und Nachbehandlung einer Frauenklinik zugeschickt.

Auf Grund des unklaren Befundes wurde zur Operation geraten, die bald danach dort vorgenommen wurde. Dabei zeigte sich, daß es sich um eine eitrige Pyosalpinx handelte. Nach Exstirpation derselben ergab die Revision der Beckenhöhle, daß von Karzinomherden und Drüsen nichts vorhanden war.

Die Patientin starb 4 Wochen später an den Folgen einer Allgemeininfektion. Die mir von der Frauenklinik zur Verfügung gestellte mikroskopische Untersuchung des Uterus ergab:

„Krebs von deutlich drüsigem Aufbau mit mehrschichtigem Epithel in Wucherung und verschieden großen drüsenartigen Räumen. Die Epithelien bilden oft Schleim. Das Krebsstroma ist hier und da aufgelockert und verschleimt. Vielfach kleine Nester von Krebszellen ziemlich tief im Gewebe.“

52. Krankengeschichte.

Inoperables Kollumkarzinomrezidiv

Vor 9 Jahren Radikaloperation wegen Uteruskarzinoms. Seit 4 Tagen bestehen Blutungen aus der Scheide, die nicht zu stillen sind. Die Patientin wird deshalb zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund: Die 72jährige Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustande. Der Uterus fehlt. Im Bereich der Nahtstelle des Scheidengewölbes besteht ein markstückgroßes, stark blutendes, kraterförmiges Geschwür. Die Parametrien sind stark infiltriert.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Karzinomfläche mit der zylinderförmigen Elektrode koaguliert und ein Salbentampon eingelegt.

Verlauf: Der Wundverlauf gestaltet sich reaktionslos, ohne Temperaturanstieg. Unter eitriger Sekretion werden die Nekrosen abgestoßen. Nach Verlauf von 8 Wochen ist die Geschwürsfläche vernarbt und wird Patientin in ambulante Behandlung entlassen.

Blutungen traten nicht wieder auf. Die Infiltration der Parametrien war nicht zurückgegangen. Durch Nachfrage wurde später festgestellt, daß die Patientin ½ Jahr nach ihrer Entlassung gestorben war.

53. Krankengeschichte.

Inoperables Kollumkarzinom

Wegen starker Blutung aus der Scheide, die die Durchführung einer Radiumbehandlung unmöglich macht, wird Patientin von einer Frauenklinik zwecks Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund: 49jährige, sehr korpulente Patientin von blassem Aussehen. An der Portio findet sich eine fast faustgroße, blumenkohlartige Geschwulst, die das Scheidengewölbe ausfüllt und stark blutet.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der zylinderförmigen Elektrode zunächst die Blutung gestillt, danach das sichtbare Geschwulstgewebe stark koaguliert, und ein Salbentampon eingelegt.

Verlauf: Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Temperaturen schwanken dauernd bis 38°. Nach 6 Wochen ist die Wundfläche mit Granulationen bedeckt. Geschwulstgewebe ist noch vorhanden. Zur Radiumnachbestrahlung wird Patientin in die Frauenklinik zurückverlegt.
Auf Anfrage wurde später mitgeteilt, daß Patientin ½ Jahr nach der Entlassung gestorben war.

54. Krankengeschichte.

Inoperables Kollumkarzinomrezidiv

Vor 3 Monaten vaginale Operation eines Zervixkarzinoms, 6 Wochen danach Rezidivbildung. Nach Mitteilung der Frauenklinik konnte eine Bestrahlungsbehandlung wegen der andauernden starken Blutungen nicht ausgeführt werden. Patientin wird zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund: Die 55jährige Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustande und hat ein blasses, wachsbleiches Aussehen. Die Scheide und das kleine Becken sind ausgefüllt mit harten, zum Teil bröckligen und schwammigen Tumormassen, die außerordentlich leicht bluten. Die Blasenschleimhaut ist unterhalb des Trigonums, das vorgewölbt ist, aufgelockert und mit grau-weißlichen Belägen bedeckt. Der rechte Leberlappen überragt den Rippenbogen etwa zweiquerfingerbreit; die Oberfläche der Leber ist höckrig. Hochgradige Anisozytose. Polychromasie und Poikilozytose.

Operation: In Avertinvollnarkose wird der sehr stark blutende Uteruskrater im Bereich des Kollums koaguliert, bis die Blutung steht. Danach oberflächliche Koagulation der Geschwulst, die die ganze Wandung der Vagina bis dicht an die Vulva bedeckt. Einlegen eines Salbentampons.

Verlauf: Patientin hat den Eingriff gut überstanden; Blutungen treten nicht mehr auf. Nach eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Die Kachexie der Patientin nimmt jedoch zu, und die Lebermetastasen wachsen rapide. 4 Wochen nach der Aufnahme tritt der Exitus letalis ein.

55. Krankengeschichte.

Inoperables Kollumkarzinom mit Streptokokkensepsis

Patientin wird wegen starker Blutung aus einer Frauenklinik zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund: Die 51jährige Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustande und sieht sehr blaß aus. Im Bereich des Kollums ist eine zerfallende Geschwulst sichtbar, die auf das Scheidengewölbe übergegriffen hat und sehr stark blutet. Da die Temperaturen bis 39,5° betragen, wird zunächst die Tamponade vorgenommen. In dem aus der Vene entnommenen Blute werden durch Kultur hämolytische Streptokokken nachgewiesen. Durch Streptokokkenserum und Kollargol wird der Temperaturverlauf nicht beeinflußt.

Verlauf: Da die Blutungen andauern, wird in Avertinvollnarkose die Koagulation vorgenommen, bis die Blutung steht und ein Salbentampon eingelegt. Die Nekrosen stoßen sich im Laufe der folgenden Wochen unter eitriger Sekretion ab; die Wundfläche bedeckt sich mit frischen Granulationen. Nachblutungen treten nicht auf. Die Streptokokkeninfektion führt aber nach vorübergehender Besserung allmählich unter zunehmender Kachexie nach 12 Wochen zum Exitus letalis.

c) Kollumkarzinome mit Beteiligung der Blase oder des Mastdarms

56. Krankengeschichte.

Inoperables Kollumkarzinom mit Beteiligung der Blasenwand

Seit einem halben Jahre wurde Patientin wegen Blutungen aus der Scheide in einer Frauenklinik mit Radium- und Röntgenbestrahlungen behandelt. Es trat zunächst eine Besserung ein. In letzter Zeit kamen Blasenbeschwerden und Kreuzschmerzen hinzu, auch traten die Blutungen wieder auf. Die Patientin wird zur Koagulationsbehandlung dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund: Die 44jährige blaß aussehende Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustande. Die Portio besteht aus einer zerklüfteten und kraterförmig zerfallenden Geschwulstmasse, welche in den größten Teil der vorderen Scheidenwand hineingewuchert ist. Die Blasenschleimhaut ist stark gerötet, im Trigonum vorgewölbt. Im Urin finden sich Leukozyten und Kolibakterien. Das linke Parametrium ist stark infiltriert, die linken Adnexe sind sehr druckempfindlich.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulstfläche koaguliert und mit der Schälelektrode abgetragen. Dabei zeigt sich, daß die Geschwulst der Scheide mit der Blasenwand in fester Verbindung steht. Sie wird oberflächlich koaguliert und ein Salbentampon eingelegt.

Verlauf: Temperaturen treten während des ganzen Wundverlaufs nicht auf. Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Nach 10 Tagen hat sich eine Blasenscheidenfistel ausgebildet. Nach 6 Wochen sind die Koagulationsnekrosen abgestoßen; die Wundfläche ist mit frischen Granulationen bedeckt. Nach 10 Wochen ist die Wundfläche vernarbt; an der vorderen Scheidenwand besteht eine Blasenfistel von Pfenniggröße. Bei der Nachuntersuchung nach einem Jahre ist der Zustand unverändert, lokal ist kein Rezidiv aufgetreten. Die Infiltration der Parametrien ist eher zurückgegangen, jedenfalls nicht fortgeschritten. Die Blasenfistel besteht, doch kann Patientin sich zur Operation der Blasenfistel nicht entschließen.

57. Krankengeschichte.

Inoperables Kollumkarzinomrezidiv mit Rektumscheidenfistel

Vor $^1/_4$ Jahr Totalexstirpation des Uterus in einer Frauenklinik nach voraufgegangener Radiumbestrahlung. Seit 4 Wochen traten wieder Blutungen aus der Scheide auf. Auch gingen Blähungen und Kot aus der Scheide ab. In der Frauenklinik wurde die Wiederaufnahme der Patientin abgelehnt und dem Ehemann mitgeteilt, daß eine weitere Behandlung wegen der Aussichtslosigkeit nicht mehr in Betracht käme.

Befund: Die 47jährige, sehr blaß aussehende Patientin befindet sich in leidlich gutem Ernährungszustande. Der Uterus fehlt; man sieht im Bereich der Narbe am hinteren Scheidengewölbe einen kirschgroßen ulzerierten Tumor, der eine fast 1 cm weite Perforationsöffnung zum Rektum zeigt, aus der sich Gase und breiige Kotmassen entleeren.

Behandlung und Verlauf: Zunächst wird in Lokalanästhesie ein Anus iliacus angelegt, und nach dessen Öffnung die Koagulation der Geschwulst am hinteren Scheidengewölbe vorgenommen. Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen ab. Nach 8 Wochen ist die Wundfläche von Schleimhaut überzogen. Geschwulstgewebe ist nicht mehr nachweisbar. Es besteht noch eine $^1/_2$ cm weite Rektumscheidenfistel, die der Patientin aber dank des bestehenden Anus iliacus keine erheblichen Beschwerden verursacht.

Die Patientin wird nach Hause entlassen. Sie erholt sich in der Folgezeit sehr gut und nimmt 20 Pfd. an Gewicht zu. Nach weiteren 4 Monaten wird Patientin zur operativen Beseitigung der Rektumscheidenfistel im Krankenhause wieder aufgenommen. Wegen des hohen Sitzes der Fistel läßt sich die Freundsche Operation nicht durchführen. Die Fistel wird angefrischt und mit Tabaksbeutelnaht verschlossen. Ein Schleimhautlappen der Vagina wird über die Fistelnaht herübergenäht.

Die Fistelnaht brach zunächst wieder auf, heilte dann aber bis auf Stecknadelkopfgröße langsam aus. Die Nachuntersuchung nach einem Jahr ergab Wohlbefinden der Patientin. Die Rektumscheidenfistel war, soweit sich feststellen ließ, geschlossen. Die Parametrien waren infiltriert. Von einem Verschluß des Anus iliacus wurde vorläufig noch Abstand genommen.

d) Korpuskarzinome

58. Krankengeschichte.

Inoperables Korpuskarzinom mit Rektumscheidenfistel

Vor 6 Wochen wurde Patientin in einer Frauenklinik wegen Blutungen aus der Scheide operiert. Seitdem entleerte sich Kot aus der Scheide.

Befund: Die 64jährige Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustande. Der ganze Uterus ist von Tumorgewebe durchsetzt. Portio und Zervix bestehen aus einem kraterförmigen Geschwür, das in die verjauchte Höhle des Corpus uteri hineinreicht. Die Fistelöffnung läßt sich infolge der Blutungen nicht sichtbar machen. Der Kot fließt aus der Gebärmutterhöhle heraus.

Behandlung: Zunächst wird ein Anus iliacus angelegt und die Blutung durch Koagulation gestillt. Nach 5 Wochen wird die elektrochirurgische Behandlung des Uteruskarzinoms vorgenommen, die sich auf die Koagulation beschränkt. Unter eitriger Sekretion stoßen sich die Nekrosen aus der Gebärmutterhöhle ab. Die Röntgenuntersuchung mit Kontrastfüllung des Mastdarms ergibt, daß eine Kommunikation zwischen Rektum und Zökum in Höhe des Corpus uteri besteht. Nach 12 Wochen ist die Wundfläche von Schleimhaut größtenteils bekleidet. Die Rektumfistel ist fast vollständig geschlossen. Mit einer Pelotte wird Patientin beschwerdefrei entlassen.

59. Krankengeschichte.

Inoperables Korpuskarzinomrezidiv

Vor 1½ Jahren wurde laut Arztbericht die vaginale Totalexstirpation des Uterus wegen Karzinoms ausgeführt. Nach einem Jahr traten wieder starke Blutungen auf; seitdem wurde Patientin mit Röntgenstrahlen behandelt. Seit 6 Wochen lassen sich die Blutungen aus der Scheide auf keine Weise mehr stillen.

Befund: Die 42jährige Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustande, das Aussehen ist wachsbleich. Am Zervixstumpf besteht ein kraterförmiges Geschwür, das in eine unbestimmbare Höhle hineinführt. Derbe Infiltrationen der Parametrien füllen das kleine Becken aus.

Behandlung: Durch Koagulation des Portiostumpfes gelingt es, die Blutung zum Stehen zu bringen. Da das Allgemeinbefinden sich bessert, und Blutungen nicht wieder auftreten, wird Patientin auf ihren Wunsch nach 4 Wochen aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Die Nekrosen haben sich noch nicht völlig abgestoßen.

4 Wochen später trat plötzlich eine sehr starke Blutung auf, die durch Koagulation nur vorübergehend zu stillen war. Die Blutung erfolgte oberhalb der Geschwürsfläche aus einer Höhle, in welcher nicht aufs Geratewohl hin ausgiebig koaguliert werden konnte. Da auf Rückfrage der frühere Operateur aber nochmals bestätigte, die vaginale Totalexstirpation des Uterus vorgenommen zu haben, mußte zur Feststellung und Beseitigung des Blutungsherdes wegen Verblutungsgefahr zur Laparotomie geschritten werden.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Bauchwand mit dem Pfannenstielschnitt eröffnet. Netz und Darmschlingen sind mit der hinteren Blasenwand fest verwachsen. Nach Loslösung des Darmes liegt die Hinterwand des Corpus uteri vor; der Fundus uteri ist fest mit der Blase verwachsen. Beim Loslösen der Hinterwand des Uterus von der Blase gelangt man in eine jauchende, stinkende Zerfallshöhle, die mit der Geschwürsfläche der Portio in Verbindung steht und mit Blutkoagula gefüllt ist. Nachdem die Bauchhöhle mit fortlaufender Gaze allseitig abgedichtet war, wird die Zerfallshöhle stark koaguliert und die Nekrosen mit scharfem Löffel abgetragen. Dabei ergibt sich, daß die Zerfallshöhle ventral nur von der Blasenwand begrenzt ist; die Vorderwand des Uterus ist nicht vorhanden. Sodann wird die Hinterwand des Corpus uteri in ihrer ganzen Dicke koaguliert und nach Erzielung völliger Blutstillung dieses koagulierte Gewebe auf die hintere Blasenwand so aufgenäht, daß ein fester Abschluß der Bauchhöhle zur Vagina hin erreicht ist.

Eine Exstirpation des Uterus war technisch nicht möglich, da die Parametrien und die Adnexe von derben Tumormassen eingemauert waren. Die Beckenhöhle wurde dann wegen der Gefahr der Streptokokkeninfektion gründlich mit Elmozidlösung gespült. Bei der näheren Untersuchung der Bauchorgane wurden zahllose Karzinommetastasen in der Wandung des Dünn- und Dickdarms und kleine harte, höckrige Knoten an der Leberoberfläche festgestellt. Die Bauchhöhle wurde vollständig geschlossen, Drains oder Tampons wurden nicht eingelegt.

Verlauf: Die Patientin hat den Eingriff überraschend gut überstanden; eine Bauchfellreizung tritt nicht auf. Die Temperaturen, die 8 Tage vor der Operation durchschnittlich bis 38° schwankten, blieben in den ersten Tagen nach der Operation in gleicher Höhe bestehen, um vom 8. Tage allmählich auf 37° zurückzugehen. Patientin erholt sich dann auffallend, Blutungen treten nicht wieder auf. Unter eitriger Sekretion stoßen sich große nekrotische Fetzen aus der Scheide ab. 3 Wochen nach der Operation wird Patientin erheblich gebessert aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Auch in der Folgezeit treten keine Blutungen und keine Beschwerden von seiten der Gebärmutter mehr auf, dagegen vergrößern sich allmählich die Beschwerden von seiten des Darmes infolge Wachstums der Metastasen in den Darmwandungen. Nach 4 Monaten tritt unter Ileuserscheinungen der Exitus letalis ein.

60. Krankengeschichte (Abb. 215—218).

Inoperables Vulvakarzinomrezidiv

Vor 3 Jahren wurde die Operation eines Vulvakarzinoms mit Plastik und Ausräumung der Drüsen aus beiden Leistengegenden in einer Frauenklinik vorgenommen. $3/4$ Jahr später trat ein Rezidiv in der rechten Leistengegend auf, das wiederum durch Operation entfernt wurde. Im Anschluß daran, also vor $2\frac{1}{4}$ Jahren, wurden Röntgentiefenbestrahlungen vorgenommen. Vor einem Jahre bildete sich ein Rezidiv in der rechten Schenkelbeuge aus in Form eines zerfallenden harten Ulkus. Dasselbe wurde exzidiert und mit Röntgenstrahlen nachbehandelt. Vor etwa $1/2$ Jahre bildeten sich an der Harnröhrenmündung und oberhalb des Afters Geschwüre aus, die trotz Röntgenbestrahlungen sich dauernd vergrößerten. Die Patientin wird zwecks Vornahme der Koagulation von der Frauenklinik dem Vinzenz-Krankenhause überwiesen.

Befund (s. Abb. 215): Es handelt sich um eine 58jährige Patientin in mäßigem Ernährungszustande und von blassem Aussehen. In der Gegend des Mons pubis findet sich narbig veränderte Haut als Folge früherer plastischer Operationen, und bestehen Narben in beiden Leistengegenden als Folge der Drüsenausräumung. Die großen und kleinen Schamlippen fehlen. In der Gegend der Urethra besteht eine kleinhandtellergroße ulzerierte Geschwulst, zum Teil schmierig zerfallen, zum Teil mit leicht blutenden Granulationen bedeckt. Eine zweite zerfallende Geschwulstfläche findet sich unmittelbar oberhalb des Afters, reicht in die Hinterwand der Scheide hinein und hat deren untere Hälfte ergriffen. Vom oberen Rande des Urethralgeschwürs verläuft eine harte, höckrige, an einzelnen Stellen ulzerierte Geschwulst in die rechte Leistengegend hinein. In der rechten Leisten- und Schenkelbeuge finden sich mehrere über kirschkerngroße harte Drüsen, ferner bestehen große äußere Hämorrhoidalknoten.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Messerelektrode die Geschwulst weit im Gesunden umschnitten. Nach Einlegen eines Katheters in die Harnröhre wird die Geschwürsfläche mit der Plattenelektrode 1 cm tief koaguliert, mit der Schälelektrode die Geschwulst abgetragen und die Wunde oberflächlich koaguliert. Aus Abb. 216 ist die Größe des Defektes sofort nach der Koagulation zu ersehen. Man erkennt ferner, daß die Urethramündung aus dem Geschwulstgewebe mit der Schälelektrode herauspräpariert wurde, und daß der obere Teil der hinteren Scheidenwand mobilisiert, vorgelagert und in den Defekt durch Knopfnähte eingenäht und befestigt ist. Der übrige Defekt wird zunächst mit Salbenlappen bedeckt und offen gehalten.

Verlauf: Die Patientin hat den Eingriff gut überstanden. Im Wundverlauf treten keine Komplikationen und keine erheblichen Temperatursteigerungen auf. Unter eitriger Sekretion werden die Nekrosen abgestoßen, die Impfstoffbehandlung wird nach 4 Wochen eingeleitet. Nach 8 Wochen ist der Defekt von frischen Granulationen bedeckt, in denen kein Rezidiv sichtbar ist.

2. Operation: In Avertinvollnarkose werden die Wundränder umschnitten, die vergrößerten Drüsen der rechten Leisten- und Schenkelbeuge ausgeräumt und die Granulationen abgetragen. Danach wird die Deckung des Defektes durch einen gestielten Bauchwandlappen aus der rechten Unterbauchseite vorgenommen. Der Hautlappen wird auf den Defekt aufgelegt und mit Knopfnähten befestigt. Dabei bildet sich am Stiel in der linken Leistenbeuge ein Hautwulst aus.

Verlauf: Die Wundheilung verläuft ohne jede Störung; nach 14 Tagen ist vollständige Vernarbung eingetreten. 11 Wochen nach der Aufnahme wird die Patientin nach Abschluß der Wundheilung und der Impfstoffbehandlung aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Abb. 217/218 zeigen den Zustand nach $1/2$ Jahr. Der sichtbare Wulst in der linken Hüftenbeuge ist bedingt durch die Wulstung des gestielten Hautlappens. Die Narben sind reaktionslos, ein Rezidiv ist nicht vorhanden. Patientin klagt über Beschwerden beim Treppensteigen. Die Nachuntersuchung nach 10 Monaten in einer Frauenklinik ergibt, daß das Allgemeinbefinden gut und kein örtliches Rezidiv vorhanden ist. Infolge des Narbenzuges klagt Patientin über Beschwerden beim Treppensteigen.

Die Nachuntersuchung nach weiteren 2 Monaten ergibt, daß das Befinden der Patientin sich wesentlich gebessert hat; sie ist beschwerdefrei, auch ist sie jetzt in der Lage, Treppen zu steigen. Der Narbenzug hat wesentlich nachgelassen.

14 Monate nach der Operation zeigte sich in der rechten Leistengegend ein Karzinomrezidiv, das von einer Leistendrüse ausging. In der Annahme, daß bei den früheren in der Frauenklinik durchgeführten



Abb. 215.
Inoperables Vulvakarzinomrezidiv, erfolglos bestrahlt.



Abb. 216.
Zustand 14 Tage nach elektrochirurgischer Behandlung.





Abb. 217. Zustand nach $^3/_4$ Jahr. Defektdeckung durch gestielten Bauchwandlappen. Abb. 218.

Operationen die Leistendrüsen vollkommen ausgeräumt seien, war bei der elektrochirurgischen Behandlung davon Abstand genommen, die Gegend der Schenkeldrüsen in großer Ausdehnung freizulegen. Mit diesem Drüsenrezidiv wurde die Patientin im Krankenhause wieder aufgenommen und nachträglich elektrochirurgisch die Leisten- und Schenkeldrüsen ausgeräumt. Dabei wurde die Haut mit der Messerelektrode durchtrennt und der Drüsentumor mit der Plattenelektrode koaguliert. Er ließ sich dann aus der Umgebung herausschälen und vollständig entfernen. Nach reaktionsloser Wundheilung wurde die Patientin 4 Wochen nach der Aufnahme aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

61. Krankengeschichte. (Abb. 219—222).

Vulva- und Vaginakarzinom

Vor einem Jahr traten Geschwüre an den Schamlippen auf; einen Arzt zog die Patientin nicht zu Rate. Die Geschwüre dehnten sich allmählich immer weiter aus. Erst, als vor einigen Tagen die Patientin keinen Urin mehr lassen konnte, ging sie zum Arzt, der sie dem Vinzenz-Krankenhause überwies.

Befund (s. Abb. 219): Die 71jährige Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustande. Die Haut ist faltig und wenig durchblutet. Die Blase ist prall gefüllt und bis in Nabelhöhe zu tasten. Die kleinen Labien und die Schleimhautinnenfläche der großen Labien sind von einem zerfallenden Geschwulstgewebe eingenommen. Die Ränder im Bereich der großen Labien sind wallartig aufgeworfen und verdickt. Die Geschwulstfläche erstreckt sich auf die hintere Scheidenkommissur. Die hintere Scheidenwand ist an der distalen Hälfte vom Tumor zerstört, desgleichen die vordere Scheidenhälfte im Bereich des Orificium urethrae, welches von Tumormassen verschlossen ist. In beiden Leistenbeugen finden sich harte Drüsen bis Walnußgröße. Es gelingt, einen Katheter durch die Geschwulstmassen des Orificium urethrae einzuführen. Mit der Schälelektrode wird eine Probeexzision vorgenommen. Die Untersuchung ergibt:

> „Mikroskopisch ist die Mukosa fibrös verdichtet, dabei völlig epithellos. In den Lymphspalten der so veränderten Mukosa treten ziemlich schmale, Hornperlen enthaltende Karzinomzüge auf, welche die Muskularis durchbrechen und bis in das retromuskuläre Fettgewebe hineinreichen.
>
> Diagnose: Hornkrebs.“

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Geschwulst mit der Messerelektrode weit im Gesunden umschnitten. Der Schnitt verläuft von der oberen Haargrenze des Mons pubis an der Außenseite der großen Schamlippen entlang bis zum Anus. Nach Einführung eines Gummikatheters in die Harnröhre wird die Geschwulstfläche mit der Plattenelektrode 1—2 cm tief koaguliert, und das koagulierte Gewebe mit der Schälelektrode abgetragen. Die distale Hälfte der Scheide wird oberflächlich koaguliert und mit der Schälelektrode entfernt, desgleichen der vordere erkrankte Teil des Scheidengewölbes einschließlich des Orificium urethrae und der Klitoris. Abb. 220 läßt die Größe des Defektes 2 Tage nach Vornahme der Operation erkennen. Nach Einlegen eines Dauerkatheters wird die große Wundfläche mit Salbenlappen bedeckt.

Verlauf: Den Eingriff hat die Patientin gut überstanden; Temperatursteigerungen treten nicht auf. Nach Ablauf von 4 Wochen haben sich die Nekrosen unter eitriger Sekretion vollständig abgestoßen, größtenteils ist der Defekt bereits von frischen Granulationen bedeckt.

2. Operation: In Avertinvollnarkose werden zunächst die bis walnußgroßen harten Drüsen beider Leistenbeugen elektrochirurgisch ausgeräumt. Die Haut wird dabei mit der Messerelektrode durchtrennt und die Drüsen mit der Plattenelektrode koaguliert. Im Anschluß daran wird der Defekt durch einen gestielten Bauchwandlappen aus der rechten Unterbauchseite gedeckt, und der Lappen mit den angefrischten Hauträndern durch Naht befestigt. Ein Dauerkatheter wird eingelegt.

Verlauf: Störungen treten im Verlaufe der Wundheilung nicht auf. Nach 3 Wochen sind die Wundränder vernarbt. Der Katheter wird entfernt, Störungen beim Urinieren liegen nicht vor. Die Patientin ist beschwerdefrei und kann ohne Behinderung gehen. Abb. 221/222 zeigen den Zustand 6 Wochen nach der Defektdeckung. 14 Tage nach abgeschlossener Impfstoffbehandlung wird Patientin aus der Krankenhausbehandlung entlassen.

Die Nachuntersuchung nach ½ Jahr ergab Wohlbefinden der Patientin und Rezidivfreiheit.



Abb. 219.
Inoperables Vulva- und Vaginakarzinom.



Abb. 220.
Zustand 8 Tage nach der elektrochirurgischen Behandlung.





Abb. 221. Zustand nach 10 Wochen. Defektdeckung durch gestielten Bauchwandlappen. Abb. 222.

62. Krankengeschichte (Abb. 223—225).

Inoperables Urethrakarzinom

Vor einem Jahre trat an der Harnröhrenmündung ein Geschwür auf, das leicht blutete und nicht zuheilte. Es wurde herausgeschnitten. Die Wunde heilte aber nicht zu; es trat eine sich langsam vergrößernde Wucherung auf. Die Patientin wurde dann ohne Erfolg mit Radium bestrahlt. Die Geschwulst wurde immer größer, verbreitete einen furchtbaren Geruch und verursachte große Schmerzen und starkes Brennen beim Wasserlassen. Patientin ist verzweifelt, daß sie nirgends Hilfe findet, und sucht das hiesige Krankenhaus auf.

Befund (s. Abb. 223): Die 54jährige Patientin befindet sich in gutem Ernährungszustande. An der Urethramündung besteht eine taubeneigroße, höckrige Geschwulst mit zum Teil zerfallener Oberfläche und Wucherungen, die bei Berührung leicht bluten. Die Ränder der Geschwulst sind hart und wallartig aufgeworfen. Die Geschwulst umgreift die Urethramündung, verdrängt diese ganz nach der linken Seite und ist nach oben hin in die beiden kleinen Schamlippen hineingewachsen. Nach unten zu ist die Geschwulst auf das vordere Scheidengewölbe hinübergewuchert. Es besteht eine starke Zystitis. Im Urinsediment finden sich zahlreiche Leukozyten und Kolibakterien. Metastasen sind nicht nachweisbar. Wassermannsche und Kahnsche Reaktion sind negativ.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Drahtelektrode die Geschwulst im Gesunden 1 cm entfernt vom Rande der Geschwulst umschnitten und danach mit der Plattenelektrode koaguliert. Bei der auf ½ cm Tiefenwirkung eingestellten Koagulation zieht sich die Geschwulst stark zusammen. Während zunächst beabsichtigt war, lediglich die Koagulation der Geschwulst vorzunehmen und spontane Abstoßung abzuwarten, wird bei dieser Beobachtung der starken Retraktion der Geschwulst der Entschluß gefaßt, die Geschwulst mit den beiden kleinen Schamlippen total zu exstirpieren. Abb. 224 zeigt das Präparat nach der Koagulation und Exstirpation. Das Wundbett wird sodann oberflächlich koaguliert und nach Einführung eines Dauerkatheters mit einer Salbenkompresse bedeckt.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß es sich um ein Plattenepithelkarzinom handelt, das reichlich Mitosen und Kernhyperchromatosen erkennen läßt und an verschiedenen Stellen Hornperlen gebildet hat.

Verlauf: Die Schmerzen nach der Operation sind bedeutend geringer als vorher. Die Temperatur beträgt in den ersten Tagen 38° und bleibt vom 3. Tage an normal. Das Wundbett säubert sich unter eitriger Sekretion sehr schnell; es bilden sich frische Granulationen, die nach 4 Wochen unter Ätzung mit Argentum nitricum größtenteils vernarben. Die Zystitis ist unter Spülbehandlung mit Elmozid fast vollkommen abgeheilt. 4 Wochen nach der Krankenhausaufnahme wird die Patientin entlassen. Es besteht infolge Wegnahme des Orificium urethrae eine Inkontinenz, die durch Einlegen eines walnußgroßen Tampons in die Scheide so weit erträglich ist, daß kein Urinträufeln eintritt.

Die Patientin bleibt nach der Entlassung dauernd in ärztlicher Beobachtung. Kleine Erosionen, die sich infolge der Inkontinenz bilden, werden gelegentlich mit Argentumstift geätzt. Patientin ist schmerzfrei, fühlt sich wohl. Nach einem Jahr hat sich eine kirschkerngroße polypöse Wucherung, dicht neben der Urethralöffnung ausgebildet.

Da Verdacht auf Rezidiv vorlag, wurde die Wucherung mit der Schälelektrode abgetragen und zur mikroskopischen Untersuchung eingesandt. Der Befund lautete, daß das Gewebsstück ein mit ruhendem Epithel überkleideter gutartiger Polyp war.

Nach über $3^1/_2$ Jahren ist der Zustand der Patientin unverändert gut geblieben. Inkontinenz besteht noch, doch wird Patientin davon nicht erheblich gestört, da sie sich täglich einen walnußgroßen Tampon in die Vagina einlegt. Örtlich ist kein Rezidiv aufgetreten. Nur bilden sich unter der Einwirkung der Feuchtigkeit gelegentlich kleine Erosionen aus (s. Abb. 225). Metastasen sind im Körper nirgends nachweisbar.



Abb. 223. Erfolglos bestrahltes Urethrakarzinom, hineingewachsen in die Bartholinschen Drüsen und in das vordere Scheidengewölbe.



Abb. 224. Der nach Elektrokoagulation exstirpierte Tumor mit den kleinen Schamlippen und vorderem Scheidengewölbe.



Abb. 225. Zustand nach $3^1/_2$ Jahren.

B. Die bösartigen Geschwülste der Körperhöhlen

15. Die Hirntumoren

a) Arten und Verhalten. Die am häufigsten beobachteten bösartigen Hirngeschwülste sind die Gliome und Sarkome. Karzinome kommen primär höchst selten vor und gehen gewöhnlich von den Ependymzellen der Ventrikel aus. Die Gliome bilden etwa 50% aller intrakraniellen Geschwülste. Sie entwickeln sich aus den Neurogliazellen und sind daher ektodermaler Herkunft. Die meisten der Gliome weisen infolge ihres infiltrierenden Wachstums die Zeichen der Bösartigkeit auf. Nach Cushing verhalten sich jedoch 25% der Gliome wie gutartige Geschwülste, gehören der Gruppe der Astrozytome an und werden oft als abgekapselte Geschwülste in der Wand gliomatöser Zysten gefunden. Die Gliome kommen hauptsächlich in der Großhirnrinde, im Kleinhirn und in der Brücke vor.

Sarkome findet man in etwa 10—15%; die meisten entwickeln sich extrazerebral und zwar von den Meningen oder dem Periost des Schädelknochens aus. Die intrazerebralen Sarkome gehen vom Gefäßbindegewebe aus. Die extrazerebralen Sarkome verhalten sich gutartig, sind gegen das Gehirn gut abgekapselt und rezidivieren nur selten nach operativer Entfernung. Gutartig verhalten sich auch die Endotheliome, die ebenfalls nicht infiltrierend wachsen. Sie nehmen ihren Ursprung von den Endothelien der Gefäße und werden auch als Endothelsarkome betrachtet.

Die dritthäufigste Gruppe der intrazerebralen Geschwülste, die histologisch zu den ausgesprochen gutartigen Geschwülsten gehören, bilden die Neurofibrome, welche wegen ihrer Lokalisation im Bereich des Akustikus auch als Kleinhirnbrückenwinkeltumoren oder Akustikustumoren bezeichnet werden. Nach dem Gesagten wird man etwa 40—50% der intrakraniellen Geschwülste klinisch als gutartig und abgekapselt ansehen dürfen. Damit ist gesagt, daß diese einer operativen Behandlung zugänglich sind. Nachdem bisher bei den Hirntumoren mit der Röntgenbestrahlung praktisch keine Erfolge erzielt wurden, kommt nur die operative Behandlung dieser Geschwülste in Betracht. In den letzten Jahren sind auf dem Gebiet der Hirnchirurgie gewaltige Fortschritte zu verzeichnen. Sie wurden durch die Ventrikulographie und durch die Elektrochirurgie ermöglicht. So hat die Einführung der Ventrikulographie zu einer sicheren Diagnosenstellung und Lokalisierung der Geschwulst geführt, und die Elektrochirurgie durch Cushing eine Umwälzung der operativen Hirnchirurgie hervorgebracht. Hierdurch ist es in den letzten 3 Jahren gelungen, bisher inoperable Hirngeschwülste zu exstirpieren und sogar die Mortalität der Hirnchirurgie, wie Sauerbruch betont, ganz erheblich herabzusetzen. Während früher die erfolgreiche Entfernung eines Hirntumors zu den aufsehenerregenden Seltenheiten gehörte, wie ein von Guleke entferntes über faustgroßes Sarkom, welches bei 7jähriger Beobachtung nicht rezidivierte, sind in den letzten Jahren zahlreiche Erfolge der Elektrochirurgie bei ausgedehnten Tumoren mitgeteilt worden. Dies zeigen besonders die Veröffentlichungen von Cushing, Guleke, Heymann, Olivecrona, u. a.

b) Die Technik der elektrochirurgischen Behandlung. Cushing hat für die Hirnchirurgie einen von Bovie konstruierten Hochfrequenzapparat benutzt; technische Einzelheiten der Apparatur teilen sie in ihrer Veröffentlichung nicht mit.

Nicht jeder Hochfrequenzapparat ist für Hirnoperationen zu verwenden. Guleke betont mit Recht, daß für Hirnoperationen nur besonders konstruierte Apparate zur Anwendung kommen sollten. Auf Anregung von Guleke wurde der Elchirapparat der Sanitas so ausgebildet, daß auch bei Vornahme von Operationen im Bereich der motorischen Regionen Zuckungen und epileptiforme Krämpfe ausbleiben. Guleke konnte mit diesem Apparat beim Menschen oberflächliche Koagulationen an Stirn-, Schläfen- und Scheitelhirn, auch an der motorischen Region, ja selbst an der Medulla oblongata vornehmen und mehrere Zentimeter tiefe Einschnitte in das Gehirn machen, ohne daß die geringste Zuckung oder sonstige Störung auftrat. Bei den großen Vorzügen des elektrochirurgischen Vorgehens wird jeder Hirnchirurg, wie Guleke sagt, veranlaßt sein, sich in Zukunft dieses Verfahrens zu bedienen. Während Guleke das einwandfreie Arbeiten des Elchirapparates der Sanitas erwähnt,

hat Heymann das Gleiche für den Elchirapparat von Siemens festgestellt. Die Technik der Elektrochirurgie bei Hirnoperationen ist nach Cushing[1]) und E. Heymann folgende:

α) Das Schneiden mit der Messerelektrode. Die Hirnsubstanz läßt sich mit der Messerelektrode durchtrennen, ohne daß Störungen oder parenchymatöse Blutungen auftreten, wodurch die Übersichtlichkeit des Operationsgebietes gewahrt bleibt. Die Bordiersche Drahtschlinge läßt sich, wie Heymann betont, für die flächenhafte Abtragung von Geschwülsten nicht unmittelbar verwenden. Dies beruht auf der Verschiedenheit der Gewebe, aus denen sich die meisten Hirngeschwülste zusammensetzen. Der Draht bleibt dann bei Durchführung an ihnen haften, wobei es zu Verschorfung und Furchung der Hirnsubstanz kommt. Beim Herausziehen der Schlinge wird das koagulierte Gewebe mitgerissen und der Verschluß der Gefäße dadurch wieder eröffnet.

β) Die Blutstillung. Die Schwierigkeiten der Blutstillung an der Dura bestanden bisher darin, daß die Öffnungen der zahllosen venösen Räume nicht zu finden waren, und deren Verlaufsrichtung nur am Vorquellen der Blutung erkannt werden konnte. Eine kurze Berührung mit der aktiven Elektrode genügt, um das blutende Gefäß zuverlässig zu verschließen. Dabei schnellt das Bindegewebe der Dura unter der Berührung mit dem Hochfrequenzstrom zusammen und erhöht die Sicherheit des Verschlusses. Die Venen, welche zwischen Innenfläche der Dura und Hirnoberfläche verlaufen, werden mit einer knopfförmigen Elektrode berührt und dadurch thrombosiert. Erst dann werden die Gefäße mit der Messerelektrode durchtrennt, wobei sich eine Blutung mit Sicherheit vermeiden läßt. Heymann betont dabei, daß die Koagulation des Gefäßes vorgenommen werden muß. Eine Verkohlung, wie sie nach Dyroff und Wucherpfennig mit der Knopfelektrode vor sich geht, ist zu vermeiden, da an der Einstrahlungsstelle die Hirnoberfläche ebenfalls verkohlt. Blutungen aus mittleren Gefäßen werden dadurch gestillt, daß in das Lumen eine Drahtelektrode eingeführt wird. Der durchgeleitete Hochfrequenzstrom bewirkt einen Koagulationsverschluß des Gefäßes (Heymann). Cushing empfiehlt die Gefäße mit der Klemme zu fassen und in deren Spitze den Hochfrequenzstrom einzuleiten.

γ) Die Entwässerung und Eintrocknung der Geschwulst. Durch oberflächliche Berührung der Geschwulst mit der Kugelelektrode in der Weise, daß feine Fünkchen auf das Gewebe übergehen, tritt nach Cushing eine Entwässerung und Eintrocknung und damit eine Schrumpfung der Geschwulst ein (Dehydration). Diese wird solange fortgesetzt, bis die Oberfläche verkohlt ist (Karbonisation). Es ist nach Cushing zweckmäßig, immer nur kleine Teile der Geschwulst einzutrocknen und zu karbonisieren und diese stückweise abzutragen. Nur so soll es gelingen, ohne Nebenverletzung eine Geschwulst aus der Hirnsubstanz zu entfernen.

δ) Das Abtragen der Geschwulst. Die stückweise Entfernung kleiner eingetrockneter und karbonisierter Tumorteile nimmt Cushing mit der Drahtschlinge vor, während Heymann sich nur der Messerelektrode bedient. Die Nachteile des oben erwähnten Furchens und Haftens der Drahtschlinge lassen sich durch Verwendung der Stahlbandschälelektrode vermeiden, die sich durch das koagulierte und teilweise karbonisierte Gewebe glatt hindurchführen läßt. Die Art des Hochfrequenzstromes und dessen Stärke muß für die verschiedenen Eingriffe reguliert sein.

Dieses Vorgehen, das nicht eingehend genug in Tierversuchen erprobt werden kann, ist heute die Grundlage der hirnchirurgischen Technik geworden. Einzelheiten über die Technik der elektrochirurgischen Hirnoperationen finden sich bei Cushing, E. Heymann und Olivecrona ausgeführt.

c) Die Erfolge der elektrochirurgischen Behandlung. Im Laufe des letzten Jahres sind zahlreiche Mitteilungen über die erfolgreiche elektrochirurgische Behandlung von Hirngeschwülsten erschienen. Vielfach wird dabei betont, daß ohne Anwendung der Elektrokoagulation eine Exstirpation

[1]) Cushing hat für die Hirnchirurgie zahlreiche besondere, kleine und kleinste Elektrodenansätze angegeben und abgebildet. Derartige Elektrodenansätze finden sich neuerdings in Deutschland in Besteckkästen, welche für die große Chirurgie empfohlen werden. Ich bin der Ansicht, daß diese kleinen Elektroden nach Cushing den hirnchirurgischen Bestecken vorbehalten bleiben sollten, um nicht unnötige Verwirrung hervorzurufen, welche zu einer ungenügenden und falschen Technik verleiten könnte.

der Geschwulst gar nicht möglich gewesen wäre. Bei den Akustikustumoren, die als Neurofibrome einen durchaus gutartigen Charakter haben, entfernt Cushing zunächst die Kleinhirnschicht blutlos mit der Messerelektrode und trägt die Geschwulst stückweise mit einer Schlingenelektrode ab, indem er die Kapsel zurückläßt. Durch dieses Vorgehen hat Cushing die große Gefahr der bisher üblichen Operationstechnik bei Akustikustumoren vermieden, daß eine Nachblutung aus den Kapselgefäßen der Arteria basilaris zu meistens tödlichen Blutansammlungen führte. Auch Olivecrona berichtet über zwei nach Cushings Technik erfolgreich operierte und beschwerdefrei entlassene Kranke. Er berichtet ferner über 4 elektrochirurgisch behandelte Sarkome des Gehirns, die sämtlich beschwerdefrei oder geheilt aus der Behandlung entlassen werden konnten. Ferner wurden von 5 Gliomen auf diese Weise 3 Fälle geheilt. Cushing wie Olivecrona betonen vor allem, daß der Inhalt auch ziemlich gefäßreicher Geschwülste fast blutlos ausgeschält werden kann. Die nachträgliche Entfernung der zusammengefallenen Kapsel gestaltet sich dann sehr viel schonender. Die sehr gefäßreichen Geschwülste sind ohne Anwendung der Koagulation überhaupt inoperabel, sogar eine Probeexzision ist gefährlich. Die Anwendung der Elektrochirurgie bezeichnen E. Heymann und Frey als eine wertvolle Bereicherung der operativen Technik, die sich besonders bei der Behandlung der Gehirnzysten bewährt hat, da die Zystenwand durch Koagulation zerstört und verödet wird. In 6 Fällen von Akustikustumoren hat Frey so ohne Todesfall elektrochirurgisch operiert. Auch v. Seemen berichtet aus der Lexerschen Klinik über erfolgreiche Anwendung des elektrochirurgischen Verfahrens bei Hirntumoren und bestätigt, daß nach Koagulation und Abtragung des Tumors eine Präparation der Kapsel oder der Tumoroberfläche infolge der verminderten Spannung unter größter Schonung des Gehirns vorgenommen werden kann. A. Brunner konnte ein pflaumengroßes Gliom im linken Stirnhirn und zwei apfelgroße gliomatöse Zysten elektrochirurgisch mit Erfolg entfernen. In dem einen Fall handelte es sich um einen dreijährigen Knaben, der so von einer halbseitigen Lähmung mit Störung des psychischen Verhaltens befreit wurde; die apfelgroße Zyste lag im rechten Schläfenlappen. Auch Moritz Borchardt setzt sich für die elektrochirurgische Behandlung der Hirntumoren ein, er hält das Verfahren für einen sehr großen Fortschritt, aber die Technik und Apparatur noch für verbesserungsbedürftig. Diese Verbesserungen sind nunmehr erreicht; die Apparatur ist zuverlässig und einwandfrei; automatische Schaltung im Handgriff ermöglicht einfaches ungestörtes Arbeiten. Durch die Sterilisierbarkeit der Handgriffe und Kabel ist die strengste Asepsis gewahrt, wie aus der Beschreibung S. 34 hervorgeht.

16. Die Geschwülste der Brusthöhle

Die primären bösartigen Geschwülste der Lunge sind nur bei günstigem Sitze einer operativen Behandlung zugängig. Aber auch dann sind bei den großen Gefahren der operativen Behandlung die Erfolge nur sehr gering. Erst die von Sauerbruch ausgebildete Technik der Lungenresektion und Amputation hat zu einigen beachtenswerten Erfolgen geführt. Auch bei inoperablen Tumoren konnte Sauerbruch den Kranken durch umschriebene Brustwandresektion Besserung verschaffen und die vorher bestehende unerträgliche Dyspnoe beseitigen. Liegt der inoperable Tumor der Brustwand an, so kann nach Sauerbruch der erkrankte Lungenabschnitt nach der Brustwandoperation freigelegt, und die Geschwulst durch direkte Röntgenbestrahlung der Lunge günstig beeinflußt werden.

Bei den häufigeren metastatischen Tumoren der Brusthöhle, der Lunge oder des Mediastinums, welche oft im Anschlusse an primäre Mammakarzinome gesehen werden, bleibt unser ärztliches Handeln meist erfolglos. Vorübergehende Besserungen wurden durch Röntgenbestrahlung erzielt, besonders nach voraufgegangener Isaminblauinjektion, über welche Cramer und Bernhardt berichtet haben. Eine bemerkenswerte Beobachtung konnte ich selbst bei einer Patientin mit einem ausgedehnten, verjauchten Mammakarzinom und metastatischen Tumoren des Mediastinums und der Lunge machen. Bei dieser Patientin wurde nach voraufgegangener intravenöser Isaminblauinjektion von insgesamt 100 ccm eine sehr starke Koagulation des Mammakarzinoms ausgeführt. Abb. 226 zeigt den Röntgenbefund vor der Koagulationsbehandlung. 4 Wochen später wurde eine Röntgenkontrollaufnahme ge-

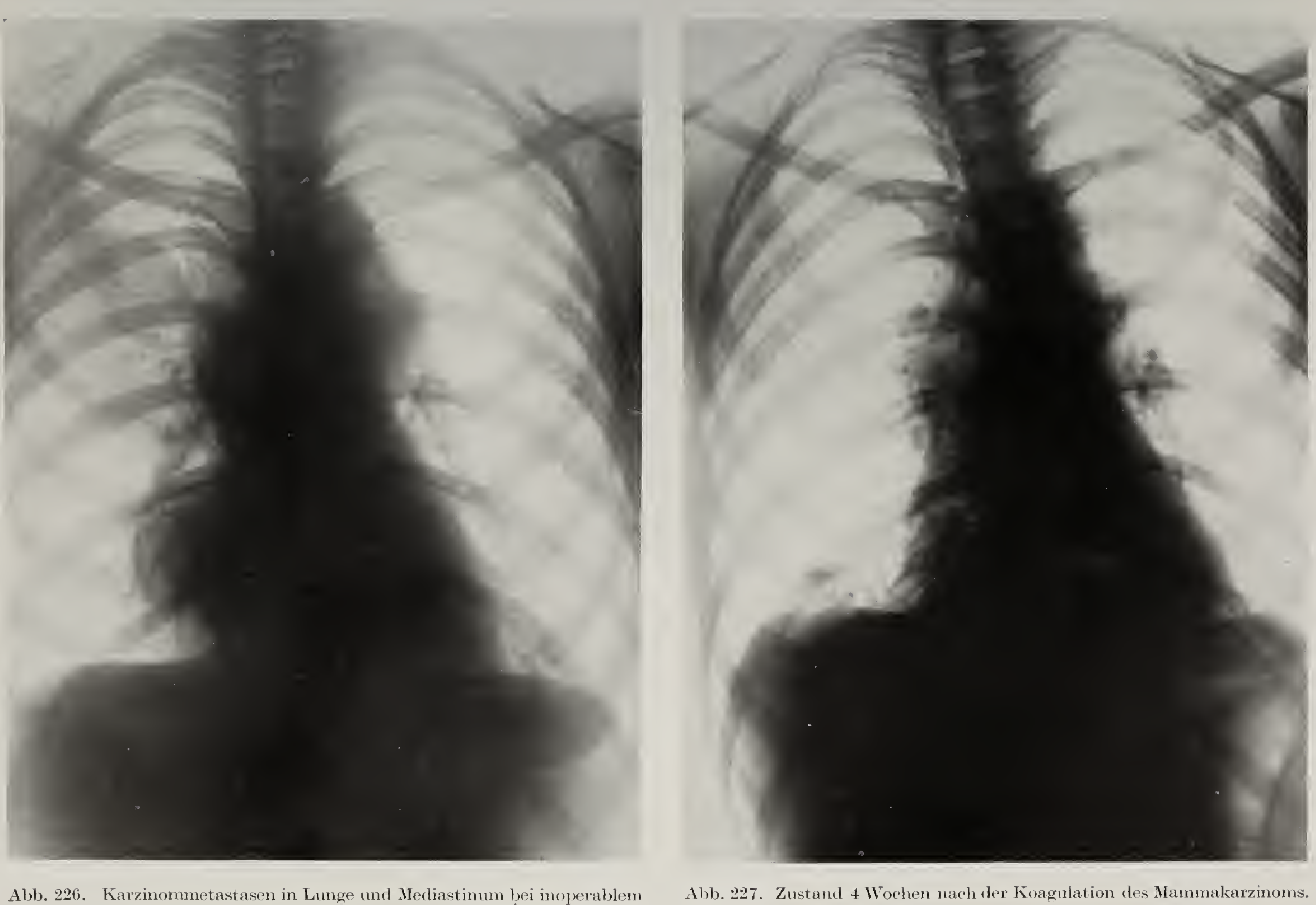


Abb. 226. Karzinommetastasen in Lunge und Mediastinum bei inoperablem Mammakarzinom.

Abb. 227. Zustand 4 Wochen nach der Koagulation des Mammakarzinoms.

macht, welche, wie Abb. 227 zeigt, das überraschende Ergebnis darbot, daß die Geschwülste in der Brusthöhle geschwunden oder erheblich verkleinert waren. Dieser zufällige Befund beweist, daß tatsächlich eine Beeinflussung der Geschwülste in der Brusthöhle durch starke Wärmeentwicklung nach Speicherung von Isaminblau möglich ist. Die Rückbildung einer sehr starken Lungenverschattung bei einem inoperablen Mammakarzinomrezidiv des Sternums im Anschluß an die Koagulationsbehandlung wurde auf S. 174 schon erwähnt. Die Abb. 197 zeigt den Lungenbefund vor der Koagulation des Sternumtumors, die Abb. 198 den Befund $3^1/_2$ Jahre nach der Heilung. Dies Bild läßt die weitgehende Rückbildung der Lungenverschattung erkennen und ist bei der dreijährigen Beobachtungszeit sehr bedeutsam.

Selbstversuche eines Ingenieurs ergaben, daß beim Durchleiten des Koagulationsstromes durch zwei gleichgroße Elektroden, welche der vorderen und hinteren Brustwand anliegen, bei 4 Ampere ein starkes Wärmegefühl in der Brusthöhle auftritt, welches sich bei Erhöhung des Stromes auf $6\frac{1}{2}$ Ampere zu einer unerträglichen Hitzeempfindung steigerte und das Gefühl auslöste, als wenn der ganze Brustkorb zerspringe, so daß sofort der Strom ausgeschaltet werden mußte. Versuche mit dem Koagulationsstrom an Fleischphantomen zwischen zwei gleichgroßen Elektroden von Handflächengröße ergaben, daß bei Durchleitung durch einen 20 cm dicken Muskel sich in dessen Mitte Temperatursteigerungen um 10—20° erzielen lassen, daß jedoch diese Temperaturerhöhungen nur unter Verbrennungen der Außenflächen im Bereiche der Elektroden erreicht werden. Eine praktische Anwendung dieser Großdiathermie mittels des Koagulationsstromes kann deshalb nicht in Betracht kommen, es sei denn, daß eine Verbrennung der Brustwandweichteile ohne Schaden wie bei ausgedehnten inoperablen Mammageschwülsten erfolgen kann. Eine hochgradige Erwärmung des Innern der Brusthöhle ohne Verbrennung der die Brustwand bedeckenden Weichteile scheint mir aber mit dem von Esau angegebenen Kurzwellenapparat möglich zu sein, über welchen Schliephake berichtet hat. Wenn es richtig sein sollte, daß Geschwulstzellen nach Isaminblauspeicherung unter Wärmeeinwirkung, welche normale Gewebszellen nicht schädigt, zum Schwinden gebracht werden, würde ein entsprechendes Vorgehen bei den bösartigen Geschwülsten unser therapeutisches Handeln völlig umgestalten. Die diesbezüglichen Versuche habe ich noch nicht weiter ausbauen können, da mir der Esausche Kurzwellenapparat bisher nicht zur Verfügung stand.

17. Die Geschwülste der Bauchhöhle

Die Anwendung des Hochfrequenzstromes zur Zerstörung von Geschwülsten in der Bauchhöhle schien deshalb nicht in Frage zu kommen, weil mit dem eitrigen Zerfalle der Koagulationsnekrosen gerechnet werden mußte, welcher bei koagulierten Geweben an der Körperoberfläche eintritt und eitrige Peritonitis in Aussicht stellte. Diese Anschauung ist aber, wie in Tierversuchen gezeigt ist, falsch. So wurden bei Kaninchen und Hunden Teile der Leber durch Koagulation zerstört und die Bauchhöhle wieder vollkommen verschlossen. Bei der weiteren Beobachtung ergab sich nun die überraschende Tatsache, daß die Tiere in ihrem Allgemeinzustand durch die Koagulation überhaupt nicht beeinflußt wurden. In Abständen von 4 Wochen wurden jeweils Tiere solcher Versuchsreihen zur Feststellung der Gewebsveränderungen getötet. Es zeigte sich, daß die Koagulationsherde von den umgebenden Geweben abgekapselt und noch nach 11 Monaten in einer derben Kapsel als trockene Nekrosereste nachweisbar waren. Damit war die wichtige Feststellung gemacht, daß aseptisch abgeschlossenes, koaguliertes Gewebe nicht eitrig zerfällt, sondern zunächst wie ein Fremdkörper als trockene Nekrose abgekapselt und dann ganz allmählich organisiert und resorbiert wird. Bei Koagulation der ganzen Milz nach vorheriger Unterbindung der zuführenden Gefäße trat fast völliger Schwund der Milz unter bindegewebiger Umwandlung ein. Diese Versuchsergebnisse bieten die Möglichkeit einer Zerstörung von Geschwülsten in Organen, ja selbst ganzer Organe. Damit ist die Grundlage für die Anwendbarkeit der Elektrokoagulation an Organen der Körperhöhlen beim Menschen geschaffen. In Betracht kommen hierfür insbesondere lokalisierte primäre Lebertumoren und Lebermetastasen, Milztumoren und metastatische retroperitoneale Tumoren.

Folgende Beobachtungen wurden bei der Koagulationsbehandlung inoperabler Geschwülste der Bauchhöhle gemacht. Bei einem Patienten mit allgemeiner Karzinose der Bauchhöhle, als Folge von inoperablem Magenkarzinom, war die ganze Leber von Tumorknoten durchsetzt. Hier wurde ein Bezirk von Faustgröße im rechten Leberlappen vollständig koaguliert, die Bauchhöhle ohne Drainage und ohne Tamponade verschlossen. Die Körpertemperatur blieb in der folgenden Zeit dauernd normal, Schmerzen verspürte der Patient nicht, Zeichen von Bauchfellreizung traten nicht auf. Der Patient kam $\frac{1}{4}$ Jahr später zum Exitus letalis, das koagulierte Gewebe lag als trockene Nekrose abgekapselt und reaktionslos in der Leber. Die gleiche Beobachtung habe ich bei zwei weiteren Fällen machen können.

Ferner habe ich einen inoperablen retroperitonealen Tumor, der der Aorta aufsaß, zum Teil koaguliert und die Bauchhöhle dann vollkommen verschlossen. Wie die angeführte Krankengeschichte (Nr. 66) zeigt, waren nach der Koagulation die vorher furchtbaren Schmerzen zunächst vollkommen beseitigt. Auch bei diesem Patienten traten Temperatursteigerungen oder Reaktionen seitens der Bauchhöhle nicht ein.

Daß schließlich Geschwülste der Bauchhöhle, welche die Bauchwand ergriffen haben, durch Umschneiden mit der Messerelektrode und Koagulation der erkrankten Teile der Bauchmuskulatur sich operativ entfernen lassen, erübrigt sich näher auszuführen. Namentlich vor ausgedehnten Darmresektionen sollte man nicht zurückschrecken, wie v. Haberer auf Grund seiner Erfahrungen erst kürzlich wieder eindringlich betont hat. Auf diese Weise konnte ich erfolgreich inoperable, in die Bauchdecken durchgebrochene Dickdarmtumoren, die erfolglos bestrahlt worden waren, durch Koagulation der Bauchdecken, in Verbindung mit Resektion des Colon ascendens und transversum und der vorher angelegten Umgehungsanastomose beseitigen und die Patientin von ihren großen Beschwerden befreien. Daß selbst ein verjauchtes, mit Streptokokken infiziertes Uteruskarzinom von der Bauchhöhle aus gefahrlos koaguliert werden kann, ergibt die auf S. 203 angeführte Krankengeschichte Nr. 59.

Nachdem hiermit die Grundlagen der elektrochirurgischen Behandlung inoperabler Geschwülste der Bauchhöhle gekennzeichnet sind, läßt sich die Elektrochirurgie in der mannigfaltigsten Weise anwenden, zumal die jetzige Apparatur ein sicheres und aseptisches Arbeiten gestattet. Die Zukunft wird lehren, ob die Anwendung des Verfahrens bei Tumoren der Bauchorgane praktische und dauernde Erfolge zeitigen wird.

63. Krankengeschichte (Abb. 228—232).

Bauchwandkarzinom mit Dickdarm- und Netzkarzinomrezidiv

Vor 1½ Jahren war eine Operation wegen Magenkarzinoms vorgenommen worden. Nach einem halben Jahr bildeten sich Knoten in der Narbe, die sich allmählich über die ganze Mitte des Oberbauchs ausdehnten. Sie zerfielen geschwürig und verbreiteten einen furchtbaren Geruch. Röntgenbestrahlungen hatten keinen Erfolg. Seit ¼ Jahr bestehen auch erhebliche Verdauungsbeschwerden, die mit Abgang von Blut und Schleim einhergehen. Der Leib ist häufig sehr stark aufgetrieben, dann gehen auch Winde nicht ab. Wegen der in der letzten Zeit aufgetretenen, besonders starken Beschwerden und Verdauungsstörungen, sowie wegen des furchtbaren Geruchs wird Patient dem Vinzenz-Krankenhause zur Koagulationsbehandlung überwiesen.

Befund (s. Abb. 228/229): Der 49jährige, kräftig gebaute Patient befindet sich in auffallend gutem Ernährungszustande. In der Mitte des Oberbauches zieht vom Schwertfortsatz bis zum Nabel eine Narbe, die von der früheren Operation herrührt. In ihrem Bereich findet sich eine fast zweifaustgroße Geschwulst, die an der Oberfläche zerfallen und schmierig belegt ist. In der Umgebung der Geschwürsfläche liegen zahlreiche, erbsen- bis kirschkerngroße harte Knoten in der Oberhaut. Die Geschwulst steht mit den Bauchdecken in Verbindung. Der Leib ist stark aufgetrieben. Abgang von Blut und Schleim aus dem After. Bei der Röntgenuntersuchung zeigt sich, daß eine hochgradige Stenose im Querkolon vorliegt.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Messerelektrode die Geschwulst weit im Gesunden umschnitten, oberhalb des Processus xiphoideus beginnend bis zur vorderen Axillarlinie, dann bogenförmig bis fingerbreit unterhalb des Nabels. Danach wird die Geschwulst mit der Plattenelektrode koaguliert. Da die Rektusmuskulatur der Oberbauchgegend innerhalb der Geschwulst liegt, wird der Muskel mit der Messerelektrode an seinen Ansätzen durchtrennt, desgleichen in der Schnittlinie unterhalb des Nabels. Nach Eröffnung der Bauchhöhle zeigt sich, daß das Netz und das Querkolon im Bereich der Geschwulst liegen, und daß das Querkolon von der Geschwulst fast vollkommen durchwuchert ist. Es erfolgt die Resektion des erkrankten Netzes und des Querkolons. Danach läßt sich die Geschwulst der Bauchwand mit Netz und Querkolon entfernen. Die Enden des zurückgebliebenen Dickdarms werden mit fortlaufender Naht verschlossen und eine Anastomose zwischen Ileum und Colon descendens angelegt. Zum Verschluß des großen Defektes der Oberbauchgegend wird ein gestielter Hautmuskelfaszienlappen aus der rechten Flanken- und Rückenpartie gebildet. Der Lappen wird in den Defekt derart eingelagert, daß die tiefe Faszie als Ersatz des Peritoneums mit dessen freien Rändern vernäht wird, während der Musculus obliquus externus mit den Stümpfen der Rektusmuskulatur vereinigt wird. Danach folgt fortlaufende Hautnaht und Deckung des seitlichen Hautdefektes durch Thierschsche Hautlappen (s. Abb. 232).

Verlauf: Der Patient klagt am Tage nach der Operation über große Schmerzen; es besteht eine eitrige Bronchitis. Wegen der Schmerzen an der Bauchwunde kann der Patient nicht abhusten. Es kommt zur Pneumonie, die zum Exitus letalis führt.

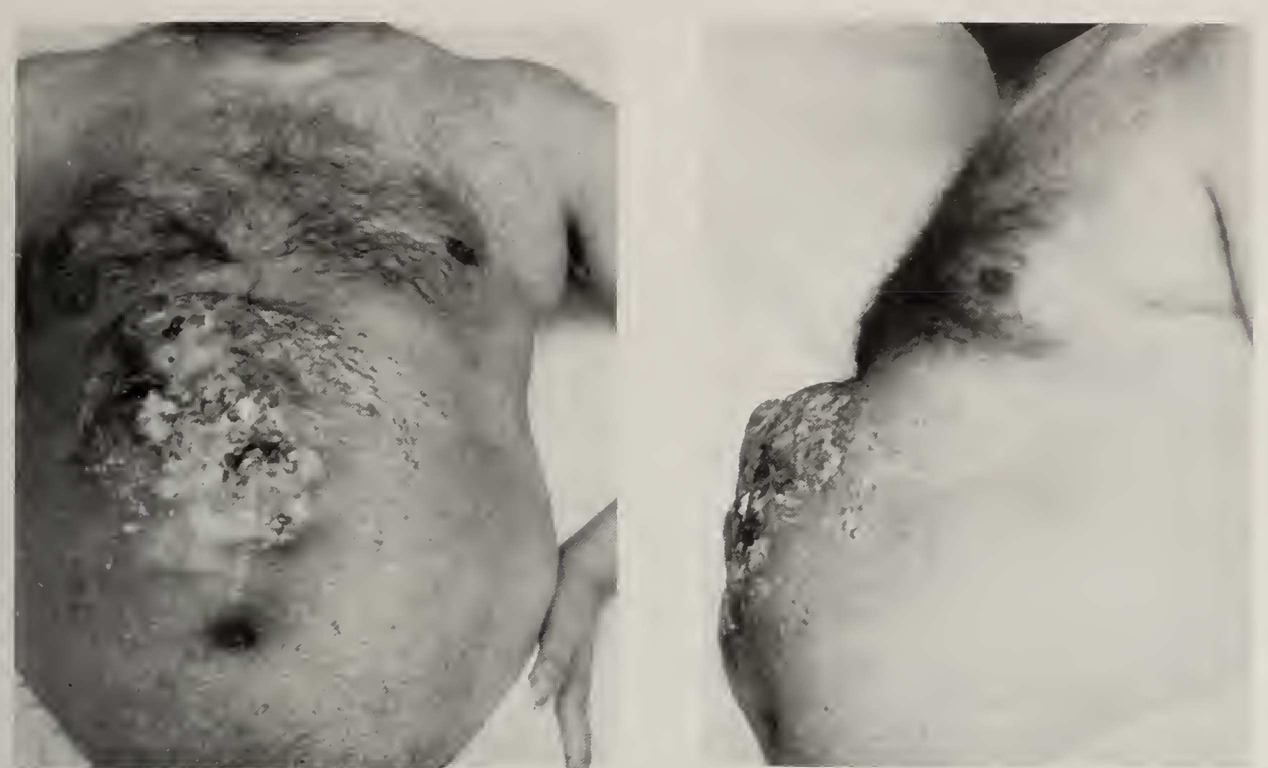


Abb. 228. Dickdarm und Bauchwandkarzinomrezidiv, erfolglos bestrahlt. Abb. 229.

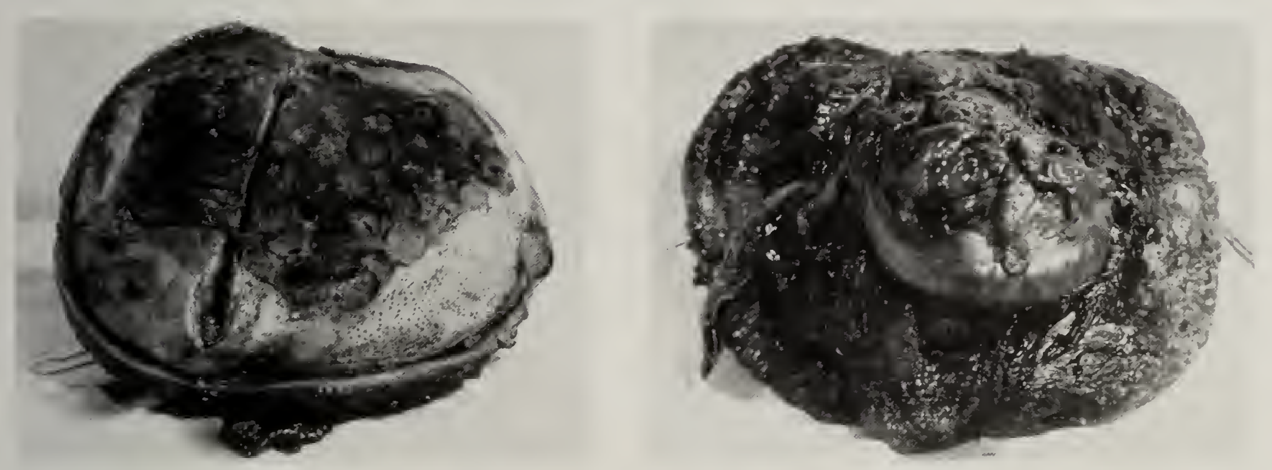


Abb. 230. Exstirpierter Tumor mit Querkolon nach Elektrokoagulation. Abb. 231.

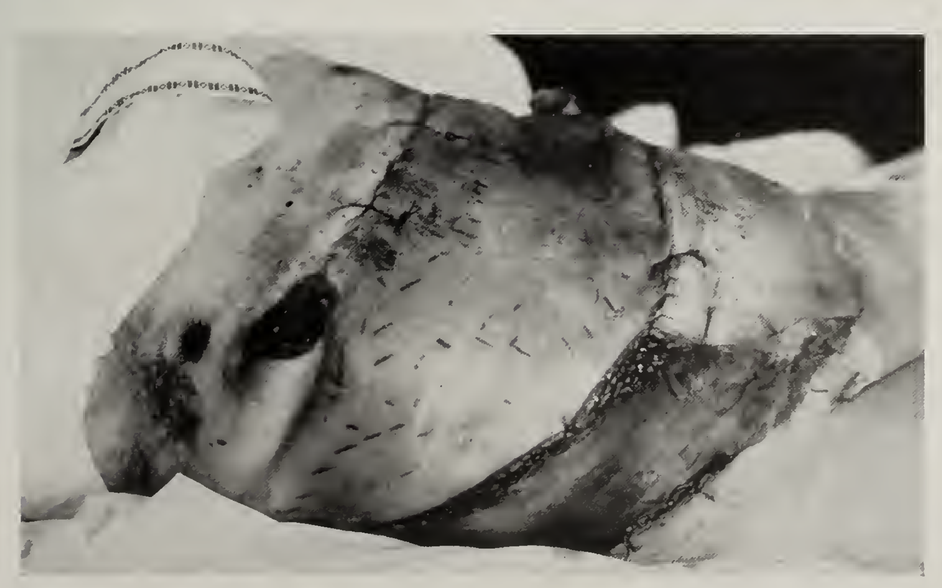


Abb. 232. Zustand nach Deckung des Defektes.

64. Krankengeschichte.

Ileozökalkarzinomrezidiv

Vor einem Jahr wurde Patientin wegen einer Zökalgeschwulst operiert. Diese war bereits so ausgedehnt, daß sie nicht mehr entfernt werden konnte. Es wurde eine Umgehungsanastomose zwischen Querkolon und Ileum angelegt. Im Anschluß daran gingen die Verdauungsbeschwerden erheblich zurück. Die Patientin wurde dann mit Röntgentiefenbestrahlungen behandelt. Seit $1/4$ Jahr verschlimmerte sich aber der Zustand, sie nahm an Gewicht ab, und es bildete sich eine große Geschwulst in den Bauchdecken aus. Starke Schmerzen und Erbrechen setzten erneut ein. Patientin suchte das Vinzenz-Krankenhaus auf.

Befund: Die 60jährige Patientin befindet sich in schlechtem Ernährungszustande, die Gesichtsfarbe ist sehr blaß. An der rechten Unterbauchseite zieht eine 20 cm lange Narbe, die von der früheren Operation herrührt. Die Haut in der Umgebung dieser Narbe ist infolge der Röntgenbestrahlungen dunkelbraun pigmentiert. In diesem Bereich findet sich in der Bauchhöhle eine kindskopfgroße, harte, höckrige Geschwulst, die in die Bauchmuskulatur hineingewachsen ist.

Operation: In Avertinvollnarkose wird mit der Messerelektrode die Narbe und die Geschwulst in Handflächengröße umschnitten, desgleichen die im Bereich der Geschwulst liegende Muskulatur. Danach folgt Eröffnung des Peritoneums. Es zeigt sich jetzt, daß die Geschwulst des Dickdarms im Bereich der Ileozökalklappe fest mit der Muskulatur und Haut in Verbindung steht, während die das ganze Colon ascendens ausfüllende Geschwulst die Darmwand nicht durchbrochen hat. Es wird nunmehr mit dem Skalpell die Resektion des Colon ascendens, des halben Querkolons und von etwa 20 cm des in den Dickdarm einmündenden Ileumteiles vorgenommen. Dabei wird es notwendig, die frühere Umgehungsanastomose mitzuresezieren. Nach Verschluß aller Darmstümpfe wird eine seitliche Anastomose zwischen dem Stumpf des Ileums und der untersten Hälfte des Querkolons angelegt. Eine völlige Peritonealisierung des großen entstandenen Defektes ist nicht möglich. Nach Tamponade der Wundhöhle wird die Haut bis auf die Tamponöffnung vernäht. Trockenverband.

Mikroskopisch handelt es sich um ein sehr atypisch gebautes Adenokarzinom, das zum Teil derbe Bindegewebsmassen als Stroma hat. Diese letzteren verlieren sich in die Muskulatur, welche atypische Wucherungserscheinungen darbietet.

Verlauf: Die Patientin hat den Eingriff gut überstanden, der Leib ist weich, Blähungen gehen ab. Die Temperaturen sind zunächst nicht höher als 37,5°, vom 10. Tage ab schwanken sie zwischen 38° und 39°; dabei tritt eine Infiltration der Bauchdecken in Erscheinung. Die Infiltration geht allmählich spontan zurück, desgleichen die Temperatur, welche nach der 3. Woche fast normal bleibt. Die Patientin steht nach 3 Wochen auf. Die Wundfläche granuliert gut; die Patientin fühlt sich wohl und hat keine Schmerzen. Sie wird 4 Wochen nach der Aufnahme und nach Abschluß der Impfstoffbehandlung aus der Krankenhausbehandlung beschwerdefrei entlassen.

65. Krankengeschichte.

Magenkarzinom mit ausgedehnten Lebermetastasen

Bei der sehr elenden Patientin wurde zur Operation geschritten, da sie überhaupt keine Speisen mehr zu sich nehmen konnte.

Operation: In Avertinvollnarkose wird in der Mitte des Oberbauches die Bauchhöhle eröffnet. Am Pylorus und der unteren Hälfte des Magens besteht eine fast faustgroße, harte, höckrige Geschwulst, welche den Magenausgang verschlossen hat. Die Leber ist durchsetzt von zahllosen, kirsch- bis walnußgroßen Geschwulstknoten. $4/5$ des unteren Magenabschnittes werden reseziert, und eine Anastomose zwischen dem Magenstumpf und der oberen Jejunumschlinge nach Billroth II-Reichel angelegt. In einem handtellergroßen Bereiche werden die Lebermetastasen stark koaguliert. Die Bauchhöhle wird durch schichtweise Bauchdeckennaht fest verschlossen. Drain oder Tampon werden nicht eingelegt.

Verlauf: Die Patientin hat den Eingriff gut überstanden. Sie klagt über keinerlei Schmerzen im Bauch, erklärt vielmehr, daß sie sich viel leichter fühlt. Vom 3. Tage ab beträgt die Temperatur nicht über 37,5°. Vom 14. Tage ab bekommt die Patientin zu essen; sie ist glücklich, daß das Brechen beseitigt ist, und daß sie wieder Speisen zu sich nehmen kann. Nach Ablauf von 4 Wochen hat die Patientin bereits 2 kg an Gewicht zugenommen, sie fühlt sich beschwerdefrei und wird nach Hause entlassen.

Die Wundheilung ging ohne jede Störung vor sich, die Verdauung war regelrecht. Patientin konnte mit Appetit alle Speisen essen und nahm zunächst an Gewicht erheblich zu. 3 Monate später bildete sich Aszites aus, der wiederholt durch Punktion der Bauchhöhle abgelassen wurde. Die Patientin magerte dann zusehends ab, wurde kachektisch und starb bald darauf. Die Sektion ergibt, abgesehen von einer allgemeinen Karzinose folgenden Befund an der Koagulationsstelle der Leber:

In der Leber liegt ein hühnereigroßer trockener Nekroseherd, dessen Oberfläche mit dem Netz fest verwachsen ist. Er ist gegen das Lebergewebe durch eine derbe Bindegewebskapsel abgegrenzt.

66. Krankengeschichte.

Retroperitoneale Tumormetastase nach Hodensarkom

Vor einem Jahr Exstirpation eines linksseitigen Hodensarkoms. ½ Jahr später traten Schmerzen im Bauch auf, deren Sitz von der jeweiligen Lage des Körpers abhängig war. Bei Rückenlage bestanden stets Rückenschmerzen. Beim Sitzen wurden die Schmerzen tief in die Magengegend lokalisiert. Die Schmerzen strahlten dann aus und verbreiteten sich in die rechte oder linke Hüftgegend. Je nach Lage wechselten die ausstrahlenden Schmerzen entweder zur rechten oder zur linken Darmbeinschaufel hin. Neben diesen dauernd vorhandenen Schmerzen, die der Patient ständig mit Pyramidon und Gardan bekämpfen mußte, traten im letzten Vierteljahr krampfartige Erscheinungen im Leibe auf, so daß er sich vor Schmerzen krümmen mußte; die Schmerzen waren so groß, daß sie den Kranken fast zur Verzweiflung trieben und nur durch Morphium beeinflußt werden konnten.

Befund: Der 38jährige Patient befindet sich in mäßigem Ernährungszustande. Die Gesichtsfarbe ist blaßgrau; er kann nur langsam in gebückter Haltung gehen, beim Aufrichten treten krampfartige Schmerzen auf. In der linken Leistenbeuge zieht bis in das Skrotum eine Narbe, die von der früheren Hodenexstirpation herrührt. Der linke Hoden fehlt, desgleichen der Samenstrang. Bei der Palpation des Bauches spannt der Patient die Bauchdecken sehr stark an, so daß sich kein Befnnd erheben läßt. Die Röntgenuntersuchung ergibt einen Spasmus des Colon descendens. Im Laufe einer 8tägigen Krankenhausbeobachtung lassen sich die krampfartigen Erscheinungen auf keine Weise medikamentös beeinflussen. Es bestehen ständig Temperaturschwankungen bis 37,5°.

Operation: In Avertinvollnarkose wird die Bauchhöhle eröffnet. In der Mittellinie des Oberbauches wird der Schnitt um den Nabel herum nach abwärts verlängert. Es findet sich retroperitoneal eine hühnereigroße, harte, höckrige Geschwulst in Höhe des Pankreas an der linken Seite der Wirbelkörper, die mit der Aorta in fester Verbindung steht. Infolge der Verwachsungen mit den Gefäßen ist eine Entfernung der Geschwulst nicht möglich. Das Peritoneum wird an der Hinterwand eröffnet und von der Geschwulst stumpf abgeschoben. Die zuführenden Gefäße der Geschwulst werden am unteren und oberen Pol unterbunden. Die Nerven, die im Bereich der Geschwulst liegen und von der Geschwulst um- oder durchwachsen sind, werden durchtrennt, der Ureter freipräpariert und zurückgeschoben. Sodann wird die Umgebung der Geschwulst durch Holzlöffel geschützt und die Koagulation der Geschwulst mit Plattenelektrode in 1—2 cm Tiefe vorgenommen. Von einem Abtragen der Geschwulst wird mit Rücksicht auf die Lage zur Aorta Abstand genommen. Danach wird das Peritoneum über der Geschwulst vernäht und die Bauchhöhle durch schichtweise Naht vollständig verschlossen.

Verlauf: Der Patient hatte den Eingriff gut überstanden. Infolge einer Bronchitis betrug die Temperatur in den ersten 3 Tagen nach der Operation bis 38,5°, von da ab schwankte sie ständig zwischen 37° und 37,6°. Vom 4. bis 6. Tage bestand ein sehr quälender Singultus, der durch Einnahme von Jodtinktur (1 Tropfen auf ein Glas Wasser) wesentlich gebessert wurde und vom 7 Tage ab vollkommen verschwand.

Die furchtbaren Schmerzen, über die Patient vor der Operation klagte, hörten schlagartig mit dem Tage der Operation auf. Vom 7. Tage ab, nachdem Bronchitis und Singultus verschwunden waren, fühlte er sich vollkommen beschwerdefrei und benötigte kein Narkotikum mehr. Die Wundheilung ging ohne Störung vor sich. Nach Ablauf von 3 Wochen konnte Patient beschwerdefrei entlassen werden. Vor der Entlassung wurden 50 ccm Isaminblau intravenös injiziert, um die Wirkung der geplanten Bestrahlungsnachbehandlung auf die zurückgelassenen Tumorreste zu erhöhen.

Über den weiteren Verlauf erhielt ich die briefliche Mitteilung, daß trotz vorgenommener intensiver Röntgenbestrahlung 4 Wochen nach der Entlassung die früheren Schmerzen und krampfartigen Erscheinungen bei dem Patienten fast in der gleichen Weise wieder auftraten, und daß nach 3 Monaten der Exitus letalis erfolgte.

18. Die Geschwülste der Blase und Prostata

Die häufigsten Blasengeschwülste sind Papillome und Karzinome. Vielfach werden auch die gutartigen Papillome als präkanzeröse Geschwülste angesehen. Oft zeigen nämlich die gutgestielten Papillome mikroskopisch krebsige Entartung. Es ist deshalb von vornherein bei den Papillomen nicht mit Sicherheit festzustellen, ob sie gutartig sind. Voelcker stellt eine Reihe von Statistiken über das Gesamtverhältnis zwischen den bösartigen und gutartigen Geschwülsten der Blase zusammen, auf Grund deren er 76% aller Blasengeschwülste als bösartig errechnet. Das Karzinom der Blase kommt als Zottenkrebs vor, der sich vom Papillom nur dadurch unterscheidet, daß er breitbasig gestielt der Blasenschleimhaut aufsitzt. Die zweite Form ist die des soliden Karzinoms und zwar eines Plattenepithelkarzinoms, dessen Wachstum entweder geschwulstartig in das Lumen der Blase hinein oder aber durch Ausbreitung in der Blasenwand erfolgt. Die Blasenkarzinome bleiben lange Zeit örtlich beschränkt, was vor allem damit zusammenhängt, daß die Blase nur wenig Lymphbahnen führt. Hat die Geschwulst die Blasenwand erst durchbrochen, so kommt es zur Ausbreitung im perivesikalen Gewebe und meistens auf dem Blutwege zu Fernmetastasen, welche mit besonderer Vorliebe in den Knochen entstehen.

Für die Behandlung der Karzinome steht das chirurgische Vorgehen im Vordergrund. Mit der Strahlenbehandlung sind Dauerheilungen so gut wie nicht erzielt worden. Hinzukommt, daß durch die Strahlenbehandlung hochgradige Reizzustände der Blase mit starken Blasenkrämpfen ausgelöst werden. Das Ergebnis der an sich ungefährlichen Entfernung der Blasentumoren durch die Sectio alta wird wesentlich beeinflußt durch das eigenartige Verhalten sowohl der bösartigen Karzinome wie der gutartigen Papillome, Impfmetastasen an anderen Stellen der Blase und in der Bauchwandnarbe zu bilden. Voelcker, der die Rezidive als Inokulationsmetastasen ansieht, empfiehlt den Boden der Tumoren durch Koagulation zu zerstören und die Wundränder der Blase und des Bauchschnittes mit Gaze zu schützen, die Wundränder der Blase und der Haut zu jodieren, und die Blase selbst mit in Resorzin getränkten Tupfern auszuwischen. Bei dieser Sachlage ist es verständlich, daß die endovesikale Elektrokoagulation der gutartigen Blasengeschwülste seit langem allgemein geübt wird. Stets ist daran zu denken, daß auch gutgestielte Papillome bereits Übergänge zum Karzinom zeigen, die Gutartigkeit der Geschwulst endoskopisch mit Sicherheit also nur selten festzustellen ist, und daß die bösartige Umwandlung besonders im Stiele des Papilloms vor sich geht. Die endovesikale Zerstörung der Geschwulst durch Koagulation kann naturgemäß nie so exakt sein wie die Koagulation bei eröffneter Blase. Deshalb empfiehlt auch Voelcker in den Fällen, in denen die Möglichkeit einer karzinomatösen Degeneration vorliegt, die Elektrokoagulation nur nach Sectio alta vorzunehmen, zumal er den Eindruck hat, daß die oben erwähnte Rezidivbildung seit der Elektrokoagulation wesentlich seltener geworden ist.

Die Technik der endovesikalen Koagulation und ihre Indikation ist näher bereits auf S. 59 besprochen; hier soll nur auf die elektrochirurgische Behandlung der inoperablen Blasenkarzinome, in Verbindung mit dem radikalen operativen Eingriffe nach Voelcker, an Hand einiger Beobachtungen eingegangen werden. Bei einem knolligen Blasenkarzinom, das die ganze Schleimhaut der Blase ergriffen hatte, ging ich in der Weise vor, daß nach Sectio alta das Geschwulstgewebe mit der Schälelektrode abgetragen wurde. Das Karzinom hatte die Blasenwandung noch nicht durchbrochen und war auf die Blasenschleimhaut und innere Muskelschicht beschränkt. Es handelte sich nach der mikroskopischen Untersuchung um ein Plattenepithelkarzinom, das infiltrierend bis auf die Muskulatur vorgedrungen war. Der Erfolg dieses Vorgehens war überraschend. Temperatursteigerungen traten bei dem Patienten, mit Ausnahme gelegentlicher Schwankungen bis auf 37,5° nicht auf. Während der Patient vor der Operation dauernd aus der Blase blutete, war dieser Zustand nach der elektrochirurgischen Behandlung schlagartig beseitigt. Der Patient hatte auffallend wenig Beschwerden und erholte sich zusehends. Unter Spülbehandlung wurde der anfangs trübe und bakterienhaltige Urin im Laufe von 4 Wochen klar. Erythrozyten waren mikroskopisch nicht mehr nachweisbar. Nach 8 Wochen wurde der Patient beschwerdefrei aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Er hatte 13 kg an Gewicht zugenommen und klagte über keinerlei Beschwerden beim Wasserlassen. Dieser Zustand des Wohlbefindens hatte

sich nach ½ Jahr noch nicht geändert. Nach 10 Monaten wurde durch Nachfrage festgestellt, daß der Patient, angeblich an Blutsturz, gestorben war. Bis zu seiner Einlieferung im Krankenhause soll er keine Beschwerden von seiten der Blase gehabt haben. Diese Beobachtung ist deshalb von großer Bedeutung, weil sie zeigt, daß die Abtragung eines Karzinoms in großer Ausdehnung und unter Entblößung der Blase von Schleimhaut nicht zu Störungen führt, selbst wenn die Blase im Bereich des Fundus und der Ureterenmündungen von der Schleimhaut entkleidet wird.

Die gleiche Beobachtung konnte bei einem ausgedehnten inoperablen Karzinom der Prostata gemacht werden. In diesem Falle wurde nach Sectio alta ein überfaustgroßes Prostatakarzinom, das in die Blase durchgebrochen war und den ganzen Blasenboden einnahm, stark koaguliert. Der Tumor, der vorher nicht abgrenzbar war, zog sich unter der Koagulationswirkung zusammen, so daß er in Faustgröße stumpf ausgeschält werden konnte. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß es sich um ein infiltrierendes Carcinoma simplex handelte, dessen Zellen mit zahlreichen Kernhyperchromatosen durchsetzt waren. In den ersten Wochen betrugen die Temperaturschwankungen bis 38,5°. Von der 5. Woche ab war die Temperatur dauernd normal. Nach Ablauf eines halben Jahres führten die vorhandenen Metastasen zum Exitus letalis.

Die beiden angeführten Fälle konnten bei der Ausdehnung des Leidens und den bestehenden Metastasen von vornherein nur für eine symptomatische Behandlung in Betracht kommen. Die mitgeteilten Beobachtungen dürften aber von Bedeutung dafür sein, daß das elektrochirurgische Verfahren unser Vorgehen wesentlich erleichtert, ja bei vorgeschrittenen Fällen oft überhaupt erst ermöglicht.

III. Das biologische Verhalten der inoperablen Geschwülste

a) Gruppierung der Geschwülste nach den Beziehungen zwischen der Virulenz der Krebszelle und den Abwehrkräften des Körpers

Die Erfahrungen bei der elektrochirurgischen Behandlung inoperabler Geschwülste über das Verhalten und den Verlauf der Erkrankung lehren, daß diese von zwei Faktoren abhängig sind, nämlich der Virulenz der Krebszelle und den Abwehrkräften des Körpers. Die Wechselbeziehung dieser beiden Faktoren zueinander vermag uns viele unverständliche Vorgänge im Krankheitsbilde und Krankheitsverlauf der bösartigen Geschwülste zu erklären und sei daher zunächst besprochen.

Die Abwehrkräfte[1]) des Körpers bestehen in Schutzeinrichtungen örtlicher und allgemeiner Art. Die örtlichen Schutzeinrichtungen liegen nach Aschoff in den Organen des Retikuloendothels, den zellulären und fermentativen Abwehrvorrichtungen des aktiven Mesenchyms. Dabei wandelt sich nach v. Gazas Untersuchungen das fibrilläre Gewebe in aktives Mesenchym, nämlich Histiozyten und Leukozyten um, die ihrerseits Fermente zur Auflösung der Zellen liefern. In erhöhtem Maße treten diese Abwehrvorrichtungen im lymphatischen System, vor allem in den Lymphdrüsen auf, welche allgemein als Schutzapparat angesehen werden. Daß tatsächlich bei Krebs in den Lymphdrüsen des Ableitungsgebietes Karzinomzellen zerstört werden, hat Ewing nachgewiesen. Die Krebszellen können in den Drüsen aber auch jahrelang ruhen — Latenzstadium — ohne eine Geschwulst zu bilden. Oft aber entwickeln sich in den Lymphdrüsen früher oder später, nicht selten erst viele Jahre nach der Invasion der Krebszellen, Geschwülste, welche zunächst auf die regionären Drüsen beschränkt bleiben. Trotz der Erkrankung kann die Drüse noch als Schutzwall wirken; erst wenn die Kapsel der Drüse durchbrochen ist, dringen die Geschwulstzellen in die abführenden Lymphbahnen und können so eine allgemeine Aussaat auf dem Lymphwege herbeiführen. Die allgemeinen Abwehrkräfte des Körpers kommen im Blute zur Wirkung, und zwar in dessen zellulären Elementen und in der Blutflüssigkeit. Daß in der Blutbahn Krebszellen unschädlich gemacht werden, hat M. B. Schmidt

1) R. Hauser hat kürzlich in seinen „Betrachtungen über Geschwülste" eine Zusammenstellung der einschlägigen Beobachtungen über Spontanheilungen bösartiger Geschwülste gegeben, und erklärt die Heilungsvorgänge durch verschiedenartige Abwehrtätigkeit des Körpers. „Spontanheilungen des Körpers künstlich anzuregen und zu unterstützen ist, nach Sauerbruch und Lebsche, das Problem zukünftiger Therapie."

18. Die Geschwülste der Blase und Prostata

Die häufigsten Blasengeschwülste sind Papillome und Karzinome. Vielfach werden auch die gutartigen Papillome als präkanzeröse Geschwülste angesehen. Oft zeigen nämlich die gutgestielten Papillome mikroskopisch krebsige Entartung. Es ist deshalb von vornherein bei den Papillomen nicht mit Sicherheit festzustellen, ob sie gutartig sind. Voelcker stellt eine Reihe von Statistiken über das Gesamtverhältnis zwischen den bösartigen und gutartigen Geschwülsten der Blase zusammen, auf Grund deren er 76% aller Blasengeschwülste als bösartig errechnet. Das Karzinom der Blase kommt als Zottenkrebs vor, der sich vom Papillom nur dadurch unterscheidet, daß er breitbasig gestielt der Blasenschleimhaut aufsitzt. Die zweite Form ist die des soliden Karzinoms und zwar eines Plattenepithelkarzinoms, dessen Wachstum entweder geschwulstartig in das Lumen der Blase hinein oder aber durch Ausbreitung in der Blasenwand erfolgt. Die Blasenkarzinome bleiben lange Zeit örtlich beschränkt, was vor allem damit zusammenhängt, daß die Blase nur wenig Lymphbahnen führt. Hat die Geschwulst die Blasenwand erst durchbrochen, so kommt es zur Ausbreitung im perivesikalen Gewebe und meistens auf dem Blutwege zu Fernmetastasen, welche mit besonderer Vorliebe in den Knochen entstehen.

Für die Behandlung der Karzinome steht das chirurgische Vorgehen im Vordergrund. Mit der Strahlenbehandlung sind Dauerheilungen so gut wie nicht erzielt worden. Hinzukommt, daß durch die Strahlenbehandlung hochgradige Reizzustände der Blase mit starken Blasenkrämpfen ausgelöst werden. Das Ergebnis der an sich ungefährlichen Entfernung der Blasentumoren durch die Sectio alta wird wesentlich beeinflußt durch das eigenartige Verhalten sowohl der bösartigen Karzinome wie der gutartigen Papillome, Impfmetastasen an anderen Stellen der Blase und in der Bauchwandnarbe zu bilden. Voelcker, der die Rezidive als Inokulationsmetastasen ansieht, empfiehlt den Boden der Tumoren durch Koagulation zu zerstören und die Wundränder der Blase und des Bauchschnittes mit Gaze zu schützen, die Wundränder der Blase und der Haut zu jodieren, und die Blase selbst mit in Resorzin getränkten Tupfern auszuwischen. Bei dieser Sachlage ist es verständlich, daß die endovesikale Elektrokoagulation der gutartigen Blasengeschwülste seit langem allgemein geübt wird. Stets ist daran zu denken, daß auch gutgestielte Papillome bereits Übergänge zum Karzinom zeigen, die Gutartigkeit der Geschwulst endoskopisch mit Sicherheit also nur selten festzustellen ist, und daß die bösartige Umwandlung besonders im Stiele des Papilloms vor sich geht. Die endovesikale Zerstörung der Geschwulst durch Koagulation kann naturgemäß nie so exakt sein wie die Koagulation bei eröffneter Blase. Deshalb empfiehlt auch Voelcker in den Fällen, in denen die Möglichkeit einer karzinomatösen Degeneration vorliegt, die Elektrokoagulation nur nach Sectio alta vorzunehmen, zumal er den Eindruck hat, daß die oben erwähnte Rezidivbildung seit der Elektrokoagulation wesentlich seltener geworden ist.

Die Technik der endovesikalen Koagulation und ihre Indikation ist näher bereits auf S. 59 besprochen; hier soll nur auf die elektrochirurgische Behandlung der inoperablen Blasenkarzinome, in Verbindung mit dem radikalen operativen Eingriffe nach Voelcker, an Hand einiger Beobachtungen eingegangen werden. Bei einem knolligen Blasenkarzinom, das die ganze Schleimhaut der Blase ergriffen hatte, ging ich in der Weise vor, daß nach Sectio alta das Geschwulstgewebe mit der Schälelektrode abgetragen wurde. Das Karzinom hatte die Blasenwandung noch nicht durchbrochen und war auf die Blasenschleimhaut und innere Muskelschicht beschränkt. Es handelte sich nach der mikroskopischen Untersuchung um ein Plattenepithelkarzinom, das infiltrierend bis auf die Muskulatur vorgedrungen war. Der Erfolg dieses Vorgehens war überraschend. Temperatursteigerungen traten bei dem Patienten, mit Ausnahme gelegentlicher Schwankungen bis auf 37,5° nicht auf. Während der Patient vor der Operation dauernd aus der Blase blutete, war dieser Zustand nach der elektrochirurgischen Behandlung schlagartig beseitigt. Der Patient hatte auffallend wenig Beschwerden und erholte sich zusehends. Unter Spülbehandlung wurde der anfangs trübe und bakterienhaltige Urin im Laufe von 4 Wochen klar. Erythrozyten waren mikroskopisch nicht mehr nachweisbar. Nach 8 Wochen wurde der Patient beschwerdefrei aus der Krankenhausbehandlung entlassen. Er hatte 13 kg an Gewicht zugenommen und klagte über keinerlei Beschwerden beim Wasserlassen. Dieser Zustand des Wohlbefindens hatte

sich nach ½ Jahr noch nicht geändert. Nach 10 Monaten wurde durch Nachfrage festgestellt, daß der Patient, angeblich an Blutsturz, gestorben war. Bis zu seiner Einlieferung im Krankenhause soll er keine Beschwerden von seiten der Blase gehabt haben. Diese Beobachtung ist deshalb von großer Bedeutung, weil sie zeigt, daß die Abtragung eines Karzinoms in großer Ausdehnung und unter Entblößung der Blase von Schleimhaut nicht zu Störungen führt, selbst wenn die Blase im Bereich des Fundus und der Ureterenmündungen von der Schleimhaut entkleidet wird.

Die gleiche Beobachtung konnte bei einem ausgedehnten inoperablen Karzinom der Prostata gemacht werden. In diesem Falle wurde nach Sectio alta ein überfaustgroßes Prostatakarzinom, das in die Blase durchgebrochen war und den ganzen Blasenboden einnahm, stark koaguliert. Der Tumor, der vorher nicht abgrenzbar war, zog sich unter der Koagulationswirkung zusammen, so daß er in Faustgröße stumpf ausgeschält werden konnte. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß es sich um ein infiltrierendes Carcinoma simplex handelte, dessen Zellen mit zahlreichen Kernhyperchromatosen durchsetzt waren. In den ersten Wochen betrugen die Temperaturschwankungen bis 38,5°. Von der 5. Woche ab war die Temperatur dauernd normal. Nach Ablauf eines halben Jahres führten die vorhandenen Metastasen zum Exitus letalis.

Die beiden angeführten Fälle konnten bei der Ausdehnung des Leidens und den bestehenden Metastasen von vornherein nur für eine symptomatische Behandlung in Betracht kommen. Die mitgeteilten Beobachtungen dürften aber von Bedeutung dafür sein, daß das elektrochirurgische Verfahren unser Vorgehen wesentlich erleichtert, ja bei vorgeschrittenen Fällen oft überhaupt erst ermöglicht.

III. Das biologische Verhalten der inoperablen Geschwülste

a) Gruppierung der Geschwülste nach den Beziehungen zwischen der Virulenz der Krebszelle und den Abwehrkräften des Körpers

Die Erfahrungen bei der elektrochirurgischen Behandlung inoperabler Geschwülste über das Verhalten und den Verlauf der Erkrankung lehren, daß diese von zwei Faktoren abhängig sind, nämlich der Virulenz der Krebszelle und den Abwehrkräften des Körpers. Die Wechselbeziehung dieser beiden Faktoren zueinander vermag uns viele unverständliche Vorgänge im Krankheitsbilde und Krankheitsverlauf der bösartigen Geschwülste zu erklären und sei daher zunächst besprochen.

Die Abwehrkräfte[1]) des Körpers bestehen in Schutzeinrichtungen örtlicher und allgemeiner Art. Die örtlichen Schutzeinrichtungen liegen nach Aschoff in den Organen des Retikuloendothels, den zellulären und fermentativen Abwehrvorrichtungen des aktiven Mesenchyms. Dabei wandelt sich nach v. Gazas Untersuchungen das fibrilläre Gewebe in aktives Mesenchym, nämlich Histiozyten und Leukozyten um, die ihrerseits Fermente zur Auflösung der Zellen liefern. In erhöhtem Maße treten diese Abwehrvorrichtungen im lymphatischen System, vor allem in den Lymphdrüsen auf, welche allgemein als Schutzapparat angesehen werden. Daß tatsächlich bei Krebs in den Lymphdrüsen des Ableitungsgebietes Karzinomzellen zerstört werden, hat Ewing nachgewiesen. Die Krebszellen können in den Drüsen aber auch jahrelang ruhen — Latenzstadium — ohne eine Geschwulst zu bilden. Oft aber entwickeln sich in den Lymphdrüsen früher oder später, nicht selten erst viele Jahre nach der Invasion der Krebszellen, Geschwülste, welche zunächst auf die regionären Drüsen beschränkt bleiben. Trotz der Erkrankung kann die Drüse noch als Schutzwall wirken; erst wenn die Kapsel der Drüse durchbrochen ist, dringen die Geschwulstzellen in die abführenden Lymphbahnen und können so eine allgemeine Aussaat auf dem Lymphwege herbeiführen. Die allgemeinen Abwehrkräfte des Körpers kommen im Blute zur Wirkung, und zwar in dessen zellulären Elementen und in der Blutflüssigkeit. Daß in der Blutbahn Krebszellen unschädlich gemacht werden, hat M. B. Schmidt

1) R. Hauser hat kürzlich in seinen „Betrachtungen über Geschwülste“ eine Zusammenstellung der einschlägigen Beobachtungen über Spontanheilungen bösartiger Geschwülste gegeben, und erklärt die Heilungsvorgänge durch verschiedenartige Abwehrtätigkeit des Körpers. „Spontanheilungen des Körpers künstlich anzuregen und zu unterstützen ist, nach Sauerbruch und Lebsche, das Problem zukünftiger Therapie.“

nachweisen können. Seine mikroskopischen Untersuchungen ergaben, daß Einbrüche ins Blut häufig nachweisbar sind, ohne daß es zu einer Ausbildung von Tochtergeschwülsten kommt. Stern und Paltauf konnten die Befunde von M. B. Schmidt bestätigen und erweitern. Nach den Untersuchungen Ceelens werden Karzinomzellen im Körper sogar in beträchtlicher Menge vernichtet. Als ausschlaggebend für die Reaktionsfähigkeit des Organismus gibt Ceelen die individuell verschiedene Konstitution an. Daß tatsächlich in den Körpersäften Abwehrstoffe vorhanden sein müssen, ergibt sich auch daraus, daß beispielsweise Einspritzungen von karzinomatöser Aszitesflüssigkeit zu einer Rückbildung der Ausgangsgeschwulst führen können. Diese Tatsache läßt sich am einfachsten durch Immunitätsvorgänge in den Körperflüssigkeiten erklären.

Der zweite für das biologische Verhalten der Geschwulst maßgebende Faktor ist die Virulenz[1]) der Krebszelle. Wir entnehmen diese Bezeichnung der Infektionslehre, ohne weiter auf die Frage einzugehen, ob sich die Krebszelle selbst biologisch wie ein Infektionserreger verhält, oder ob in ihr ein infektiöses Agens enthalten ist. Klinisch verhält sich die Krebszelle wie ein Infektionserreger. Das zeigt sich in dem Auftreten von Impfmetastasen im Anschluß an operative Eingriffe und vielfach auch an Eigentümlichkeiten des Krankheitsverlaufes, welche nur in verschiedenen Graden der Virulenz ihre Erklärung finden. So gibt es Krebserkrankungen, die in wenigen Wochen zum Exitus letalis führen und dann gleichsam durch hochvirulente Infekte verursacht unter dem Bilde der Allgemeininfektion verlaufen. Im Gegensatz dazu gibt es Krebserkrankungen, die jahrzehntelang bestehen und unter Ausbildung starker Abwehrkräfte des Körpers spontan ausheilen können, wie wir das bei avirulenten Infekten im Bilde chronischer Krankheiten nicht selten sehen. Zwischen diesen Extremen finden sich als Ausdruck verschiedener Virulenz die verschiedensten Abstufungen, die wir unten im einzelnen näher besprechen wollen.

Außer diesen klinischen Beobachtungen sprechen die Ergebnisse der neueren experimentellen Geschwulstforschung dafür, daß die Geschwulstzelle selbst als Infektionserreger anzusehen ist, oder daß in ihr ein ansteckungsfähiges Agens enthalten ist. Das war auch die allgemein vertretene Ansicht auf der Internationalen Krebskonferenz in London 1928, nur darüber gingen die Ansichten auseinander, ob dieses Agens als ein Ferment oder als ein Virus zu betrachten ist. Auf Grund erfolgreicher Übertragungsversuche mit menschlichen Geschwülsten an Tieren, und auf Grund von Versuchen mit bestrahlten Tiergeschwülsten habe ich 1921 bereits die Grundzüge einer Infektionstheorie aufgestellt und ausgeführt. L. Heidenhain-Worms hat 1928 durch große Reihen von Übertragungsversuchen mit menschlichen Geschwülsten an Tieren neue Beweise für ein in den Krebszellen vorhandenes infektiöses Agens gebracht und eine Infektionstheorie in allen Einzelheiten ausgebaut. Heidenhain hat sich mit allen Theorien über die Krebsentstehung auseinandergesetzt und die Infektionstheorie gegen alle Einwände verteidigt. Es würde zu weit führen, auf die Einzelheiten näher einzugehen, es sei auf die eingehende Darstellung dieses Gebietes durch Heidenhain verwiesen. Ich beschränke mich darauf, meine früheren eigenen Versuchsergebnisse kurz zusammenzufassen, welche für die Infektionstheorie der bösartigen Geschwülste sprechen und welche ich auf dem Internationalen Krebskongreß in London formuliert und zu Protokoll gegeben habe:

1. Bei serienweiser Fortimpfung der durch originäre Einimpfung menschlichen Geschwulstmaterials entstandenen Mäusegeschwülste tritt im Verlaufe der Passagen eine Virulenzsteigerung auf. So konnte ich in meinen Versuchen zeigen, daß das Wachstum der ersten Geschwulst nach Verimpfung menschlichen Geschwulstgewebes auf Mäuse etwa 10 Monate bis zur vollen Entwicklung be-

[1]) Delbanco spricht von einer „Potenz" der Krebszelle. Er vergleicht die herabgesetzte Potenz der Krebszelle mit einem infektionsgeschwächten Bazillus bei seiner Impfung auf den infizierten Organismus. Er führt aus, daß die durch Koagulation potenzgeschwächte Krebszelle die Immunwirkung des Organismus erleichtert, erst möglich macht oder erst in Gang setzt. Hierdurch werden die Immunkräfte, die gegen den unbeeinflußten Krebstumor gar nicht aufkommen konnten, mobilisiert. Im Einklang hiermit steht auch die Annahme von Caspari, daß durch den Untergang von Krebszellen Substanzen entstehen, welche die Resistenz des Organismus steigern. Nach dieser Nekrohormonhypothese von Caspari regen die abgestorbenen Krebszellen die normalen Zellen des Mutterbodens zu einer übermäßigen Proliferation an, die mit dem Umweg über den gesunden Organismus den Krebszellen das Grab bereiten.

nötigt, daß dagegen die Entwicklungsdauer in der 2. und 3. Passage nur 8 Monate, in der 4. Passage nur noch 6 Monate beträgt. Die Virulenzsteigerung kommt gleichermaßen in der Impfausbeute zum Ausdruck. Diese beträgt in der 1. Passage 2%, steigt in jeder Passage und erreicht in der 4. Passage 30%. Diese Art der Virulenzsteigerung entspricht durchaus unseren Erfahrungen über eine Virulenzsteigerung bei Infektionserregern.

2. Eine ausgesprochene Virulenzabschwächung läßt sich experimentell durch Röntgenstrahlen an den spontanen Mäusegeschwülsten erzielen. Bestrahlungsdosen, welche das Vielfache der Karzinomdosis beim Menschen betragen, hemmen das Wachstum weiterverimpfter bestrahlter Mäusegeschwülste erheblich. Die durch Bestrahlung schwer geschädigten Geschwulstzellen ergaben in meinen Versuchen nach der Verimpfung regelmäßig eine sehr verzögerte und geringe Ausbeute. Wollte man annehmen, daß es sich bei der Weiterimpfung von Mäusegeschwülsten um Zelltransplantate handele, so dürften nach Verabfolgung großer Bestrahlungsdosen bei der Weiterimpfung des Tumormaterials überhaupt keine Geschwülste zur Entwicklung kommen. Ein Virus oder ein fermentähnliches Agens dagegen würde durch die Bestrahlung in seiner Wirksamkeit herabgesetzt werden können.

3. Die nicht seltene Änderung der histologischen Geschwulstcharaktere in den Metastasen, z. B. die Umwandlung eines Karzinoms in Sarkom, wie umgekehrt eines Sarkoms in Karzinom ist in der menschlichen wie in der tierischen Pathologie oft beschrieben worden. Wenn man nun auch annimmt, daß ein Ferment wohl am Orte seiner Einwirkung zu Geschwulstbildung führen kann, so ist die Erklärung dafür, daß fern von der Impfstelle Geschwülste von anderem histologischen Bau entstehen, unter der Annahme eines Virus befriedigender.

4. Das Auftreten von Tumorrezidiven mehrere Jahre nach operativer Entfernung der Primärgeschwulst kann durch die Annahme eines Fermentes nicht leicht erklärt werden, dagegen in vielfacher Hinsicht unschwer durch die Annahme von filtrierbaren Infektionserregern. Die Rezidivbildung läßt sich im Sinne des Wiederaufflackerns einer latenten Infektion deuten, wie wir dies bei anderen Infektionserregern zur Genüge kennen.

5. Der Zusammenhang zwischen Trauma und Sarkombildung kann heute nicht mehr in Abrede gestellt werden und läßt sich durch die Annahme lebender Erreger genügend erklären, welche an der Verletzungsstelle den Boden finden, auf welchem die Infektion der Zellen ermöglicht wird und zur Tumorbildung führt.

6. Eine klinische Beobachtung von Lecène erscheint geradezu als ein experimenteller Beweis für die erfolgreiche Verimpfung von Infektionserregern bei der Tumorentstehung. Ein 21jähriger Pariser Student stach sich bei der Punktion eines karzinomatösen Lymphergusses die Spritze mit ihrem Inhalt in die Hohlhand. Die Wunde wurde mit Galvanokauter ausgebrannt. Nach Ablauf von 2 Jahren bildete sich ein Spindelzellensarkom an der Hand mit Drüsenmetastasen in der Achselhöhle aus, das trotz Abnahme des Armes den Tod durch Lungenmetastasen zur Folge hatte.

7. Die experimentellen Ergebnisse der Erzeugung maligner Geschwülste durch Teer, Arsen u. a. schließen die Infektionstheorie nicht aus. Unter der meistens chronischen Einwirkung von Chemikalien können Reizveränderungen der Gewebe auftreten, welche eine Disposition für das Krebsvirus zu schaffen vermögen. Das gilt auch für die Versuche Fiebigers mit dem Spiropterakarzinom der Ratten, bei welchem die Parasiten wohl in dem Primärkarzinom, nicht jedoch in den Metastasen nachweisbar sind.

Die vorstehenden Ausführungen machen es in hohem Grade wahrscheinlich, daß Infektionserreger von der Art eines invisiblen Virus als Ursache der bösartigen Geschwulstbildung anzusehen sind. Zur Geschwulstbildung kann es aber nur dann kommen, wenn das Virus in geschwächte Gewebszellen eindringt. Versprengte Keimzellen oder Zellen, welche durch andauernde Reizwirkungen verändert oder geschwächt sind, dürften für dieses Virus empfänglich sein. Es spielt somit der disponierende Faktor bei der Entstehung der bösartigen Geschwülste eine ähnliche Rolle wie bei chronischen Infektionskrankheiten. Der Infektionsfaktor tritt bei dieser Betrachtungsweise der Entstehung bösartiger Geschwülste in den Hintergrund, muß aber bei deren klinischer Beurteilung ganz besonders berücksichtigt werden. Dabei ist es ganz gleichgültig, ob ein Virus oder ein Ferment als Ursache der

Entstehung bösartiger Geschwülste anzusehen ist, oder ob die lebende Krebszelle praktisch einem Infektionserreger gleichzusetzen ist. Fortschritte in der Krebsbehandlung werden wir zur Zeit nur machen, wenn wir mit P. Zweifel so handeln, als ob der Krebs etwas Ansteckendes sei, ganz gleichgültig, wie man sich theoretisch zur Frage der Infektionstheorie einstellen will.

Wollen wir die Virulenz der Krebszelle und den Grad der Abwehrfähigkeit des Organismus einer praktischen Einteilung der inoperablen Geschwülste zur Beurteilung von Prognose und Therapie zugrundelegen, so sind wir uns darüber klar, daß dies nur auf dem Boden klinischer Erfahrung möglich ist; denn es fehlen uns zur Zeit noch die technischen Mittel, um die Abwehrkräfte der Gewebe zu bestimmen. Vergegenwärtigen wir uns das biologische Verhalten der verschiedenen Geschwulstarten, das an einzelnen Beispielen, wie den Mammakarzinomen, schon eingehender besprochen worden ist, so ergibt sich folgendes: Je nach dem Grade der Widerstands- und Angriffsfähigkeit der Krebszelle, die wir als Virulenz bezeichnet haben, müssen wir hochvirulente, virulente, schwachvirulente und avirulente Krebszellen unterscheiden. Wenn wir bei den Abwehrkräften des befallenen Organismus lediglich zwei Gradunterschiede aufstellen, nämlich schwache und starke, so würden sich aus diesen Wechselbeziehungen zwischen Virulenz und Abwehrkräften bereits acht verschiedene Gruppen inoperabler Geschwülste aufstellen lassen. Es soll nachstehend nur ein Versuch gemacht werden, diese 8 Gruppen in großen Zügen zu skizzieren. Erst langjährige Erfahrungen werden deren Brauchbarkeit für eine prognostische Beurteilung und therapeutische Indikationsstellung zeigen können. Die klinischen Daten hinsichtlich des Verhaltens der Geschwülste, Drüsen, Rezidive und Metastasen in den verschiedenen Gruppen sind folgende:

1. Gruppe (hohe Virulenz bei fehlenden Abwehrkräften): Die Geschwulst zeigt rapides und hemmungsloses, örtliches und allgemeines Wachstum, welches auf S. 156 bei den Krankheitsbildern der Mastitis carcinomatosa und des Erysipelas carcinomatosum beschrieben ist. Die Erkrankung verläuft unter dem Bilde einer hochfieberhaften Allgemeininfektion und führt in wenigen Wochen zum Tode.

2. Gruppe (hohe Virulenz, starke Abwehrkräfte): Die Geschwulst zeigt örtlich ein schnelles Wachstum, desgleichen in den Drüsen des ersten Schutzwalles. Wenige Wochen nach operativer Entfernung treten schon Rezidive auf, welche hemmungsloses Wachstum annehmen. Ein subakuter fieberhafter Verlauf führt nach etwa einem halben Jahr zum Exitus letalis.

3. Gruppe (mittlere Virulenz, Fehlen der Abwehrkräfte): Schon bei kleinen Primärtumoren finden sich große regionäre Drüsen, die nicht mehr auf den ersten Schutzwall beschränkt sind. Operative Entfernung der Drüsen führt zu hemmungsloser Aussaat (Wildwerden) und frühzeitiger Metastasenbildung. Rezidive und Organmetastasen zeigen sich schon im Laufe eines halben Jahres.

4. Gruppe (mittlere Virulenz, starke Abwehrkräfte): Der Primärtumor zeigt ein schnelles Wachstum. Es finden sich Metastasen in den regionären Drüsen des ersten Schutzwalles, der ein Fortschreiten aufhält. Nach operativer Entfernung tritt Rezidivbildung nach 1—2 Jahren auf, Organmetastasen finden sich nicht.

5. Gruppe (schwache Virulenz, Fehlen der Abwehrkräfte): Der Primärtumor zeigt ein langsames Wachstum. Metastasen kommen in Drüsen und Organen erst nach jahrelangem Bestehen zur Ausbildung. Nach operativer Entfernung zeigen sich Rezidive und Organmetastasen nach 2—4 Jahren.

6. Gruppe (schwache Virulenz, starke Abwehrkräfte): Die Primärgeschwulst zeigt langsames Wachstum. In den Drüsen kommt es selten oder gar nicht zur Entwicklung von Metastasen. Doch finden sich in den Drüsen lebensfähige Krebszellen, die im Latenzstadium verharren. Nach operativer Entfernung zeigen sich Rezidive erst in 2—5 Jahren und sind örtlich oder auf die regionären Drüsen beschränkt. Zur Metastasenbildung in den Organen kommt es nicht.

7. Gruppe (avirulente Form, Fehlen der Abwehrkräfte): Die Geschwulst zeigt sehr langsames, über Jahrzehnte sich erstreckendes Wachstum und bewirkt nur örtliche Zerstörungen. Die regionären Drüsen erkranken erst sehr spät, meist werden operative Dauerheilungen erzielt, doch kommen gelegentlich nach 10—20 Jahren Metastasen zur Beobachtung.

8. Gruppe (avirulente Form mit starken Abwehrkräften): Der Primärtumor zeigt überaus langsames Wachstum. Drüsen der zugehörigen Lymphbahnen können bei langem Bestehen erkranken.

Spontanheilungen finden bei diesem Verhältnis zwischen Virulenz und Abwehrkräften ihre Erklärung. Anschütz hat Rückbildung der Metastasen nach Resektion primärer Magentumoren beobachtet und sieht darin die gefühlsmäßige Bejahung der Karzinomheilungsvorgänge.

Die Erfahrung zeigt, daß man inoperable Karzinome auf Grund ihres biologischen Verhaltens oft in eine dieser Gruppen einordnen kann. Die Erfahrung zeigt ferner, daß bei hoher Virulenz der Krebszelle jede Behandlungsart scheitert, daß dagegen bei den schwachvirulenten und avirulenten Formen auch im sogenannten inoperablen Zustande noch Dauerheilungen zu erzielen sind. Berücksichtigt man den Virulenzgrad der Krebszelle und den Zustand der Abwehrkräfte beim therapeutischen Vorgehen in der von Fall zu Fall angemessenen Weise, so wird man vielfach noch Behandlungserfolge erzielen können. Ziel dieser Behandlung muß sein, die Virulenz der Krebszellen herabzusetzen, und die Abwehrkräfte des Körpers zu erhöhen, andererseits eine Steigerung der Virulenz und eine Schwächung der Abwehrkräfte durch die zu ergreifenden Maßnahmen zu vermeiden. Die Verfahren, welche diese Ziele anstreben und die elektrochirurgische Behandlung inoperabler Karzinome wirksam unterstützen können, werden im folgenden besprochen.

b) Beeinflussung von Virulenz und Abwehrkräften bei der elektrochirurgischen Behandlung

Nach den vorstehenden Ausführungen über die Bedeutung der Virulenz der Krebszelle und der Abwehrkräfte des Körpers ist diesen Faktoren bei jeder Behandlungsart Rechnung zu tragen, dies gilt in besonderem Maße bei der elektrochirurgischen Behandlung inoperabler Geschwülste. Die Gruppen mit fehlenden Abwehrkräften erfordern eine Steigerung der Abwehrtätigkeit der Gewebe und der Körperflüssigkeiten. Es wäre somit zwecklos, bei einem kleinen Karzinom mit großen schnellwachsenden regionären Drüsen, wie dies beim Zungenkarzinom häufig beobachtet wird, den Primärtumor und die Drüsen operativ zu entfernen. In diesem Falle beobachtet man ein hemmungsloses Wachstum der entferntliegenden Drüsen und eine Aussaat in den Körperorganen. Nur die richtige Auswahl der uns zur Verfügung stehenden Verfahren kann zu einer erfolgreichen Behandlung führen. Auf diese Verfahren soll im folgenden eingegangen werden.

α) Die Strahlen- und Farbstoffbehandlung. Wir hatten oben gesehen, daß die Abwehrvorrichtungen des Körpers im Retikuloendothel, und zwar den zellulären und fermentativen Abwehrvorrichtungen des aktiven Mesenchyms liegen. Daß eine Stärkung der Abwehrkräfte besonders durch Strahlenbehandlung zu erzielen ist, ergibt sich aus den Arbeiten von Berven, P. Lazarus und Régaud. Ich spreche hier natürlich nicht von der Strahlenbehandlung des Karzinoms mit dem Ziel der Zerstörung der Karzinomzellen, sondern lediglich von der Beeinflussung der Gewebskräfte. Daß für diese eine andere Art und Technik der Bestrahlung in Betracht kommt, als zur Vernichtung von Krebszellen, bedarf keiner näheren Ausführung. Dies kommt auch zum Ausdruck in den Ergebnissen der Nachbestrahlung nach operativer Entfernung von Geschwülsten. Bekanntlich hatte sich gezeigt, daß diese Nachbestrahlungen häufiger zu Rezidiven führten, als wenn sie unterbleiben. Anschütz konnte dagegen zeigen, daß bei einer Bestrahlung mit viel geringeren Dosen Rezidive in höherem Maße verhütet wurden, als wenn eine Nachbestrahlung nicht stattgefunden hatte. Diese Beobachtung zeigt, daß die Bestrahlung bei bestimmter Dosierung die Abwehrvorrichtung der Gewebe stärkt, wodurch zurückgebliebene Krebszellen im Operationsgebiet vernichtet werden, während andererseits bei einer zu starken Dosierung die Abwehrvorrichtung geschädigt, und Rezidivbildungen somit begünstigt werden. Die Art der Bestrahlung hat P. Lazarus als „Dreiphasentherapie“ ausführlich dargelegt. Er empfiehlt für die lokale Steigerung der Abwehrkräfte die Behandlung mit „flüssigem Licht“. Es handelt sich hier um Thor X (1000 ESE. pro ccm^3), das auf die Haut gestrichen oder in Salbenform eingerieben wird. Durch die Strahlen des Thor X tritt eine sehr kräftige Hautentzündung auf, die durch eine Erweiterung der Blutkapillaren bedingt wird und ein Ödem der Haut mit Austritt von Leukozyten zur Folge hat. Ferner strebt Lazarus eine demarkierende, entzündliche Bindegewebsentwicklung in der Umgebung der Geschwulst an, und zwar durch mittlere Bestrahlung und durch peritumorale Anlegung von unlöslichem Thor X (Sperrfeuer).

Neben der Erhöhung der Reaktionskraft des Gewebes und neben der Ausbildung der bindegewebigen Barriere zwischen Krankheitsherd und gesunder Umgebung sucht P. Lazarus auf das retikuloendotheliale und hämatopoetische System fördernd einzuwirken. Er bezeichnet dieses Vorgehen als Tonisierung des Organismus, welche er durch intravenöse Einspritzungen von Thor X (100 ESE.) oder Radiothor (25 ESE.) erzielt. Die Strahlenwirkung, ganz gleich welcher Art man sich bedient, muß jedenfalls die Leistung des aktiven Mesenchyms anregen. Zu starke Bestrahlungen führen zu einer Blockierung und Schädigung des Mesenchyms.

Die Farbstoffbehandlung mit Isaminblau, die von Roosen begründet und von Bernhardt weiter ausgebaut wurde, soll nach Cramer die fermentativ resorptive Leistung des aktivierten Mesenchyms ermöglichen. Es hat sich ergeben, daß eine elektive Speicherung des Isaminblaus in den Tumorzellen erfolgt. Hierauf führen Cramer und Bernhardt auch die besseren Ergebnisse ihrer Bestrahlungsbehandluug zurück. Zur Verwendung kommt das Isaminblaupräparat B 789 T. Die [H˙] der ½%igen Lösung beträgt p_H 6,15. Bernhardt gibt folgende Vorschrift für die Herstellung und die Behandlung an:

„Man verwendet das Isaminblau am besten in 0,75—0,8%iger wäßriger Lösung oder in 5%-Traubenzuckerlösung gelöst. Man muß vermeiden, daß eine Erhitzung über 80° stattfindet. Nach der Lösung im sterilen Erlenmeyer filtriert man es steril in eine sterile Arzneiflasche, es bleibt dann 72 Stunden lang gebrauchsfähig. Höhere Konzentrationen halten sich nicht so lange und müssen kurz vor dem Gebrauch nochmals filtriert werden. Man mischt es vor der Injektion, um die Lösung stabil zu halten, mit etwas reinem sterilen Glyzerin, am besten Glyzerin Nr. 287a der Firma Henkel & Co. in Düsseldorf, und zwar 2 ccm Glyzerin auf 10 ccm der Farbstofflösung oder entsprechend. Zuerst zieht man das Glyzerin in die Spritze auf, zieht dann den Farbstoff nach und zum Schluß noch etwa ½ ccm Aqua dest. Dann schüttelt man sehr gut in der Spritze durch (etwa 50mal!) und injiziert langsam intravenös. Da es trotzdem manchmal vorkommt, daß die Vene nach der Injektion thrombosiert, und man ja die Venen unbedingt erhalten muß, so habe ich seit etwa 5/4 Jahren regelmäßig eine Injektion von ½—¾ ccm 3,5%iger steriler Natriumfluoridlösung vorausgeschickt, ein Verfahren, das ich auch sonst empfehlen möchte. Dadurch, daß ich die 1 ccm-Spritze von der in der Vene liegenden Nadel vorsichtig abnehme und nun die Isaminblauspritze ansetze, wird vermieden, daß das Blut sich in der Spritze schon mit dem Isaminblau mischt, was besonders wichtig ist. Auch erleichtert die vorherige Verwendung der 1 ccm-Spritze die Injektion erheblich.

Verwendet man aus Versehen einmal eine ältere Isaminblaulösung, so beobachtet man fast regelmäßig, daß die Patienten während der Injektion oder bald danach über genau dieselben Erscheinungen klagen, die uns von den intravenösen Kalziuminjektionen (Afenil) allgemein bekannt sind. Diese Tatsache läßt vermuten, daß auch beim Kalzium irgendwelche grobkolloidalen Ausfällungen, die reversibel sind, eine Rolle spielen.

1. Tag: 5 ccm der 0,8%igen Isaminlösung + Glyzerin intravenös.
3. Tag: desgl.
5. Tag: 10 ccm der 0,8%igen Isaminlösung + Glyzerin intravenös.
6. Tag: desgl.
8. Tag: 15 ccm der 0,8%igen Isaminlösung + Glyzerin intravenös.
9. Tag und 10. Tag: desgl.
12.—15. Tag: desgl.
17.—20. Tag: desgl.“

β) Chemikalien. Neben diesen Verfahren zur Verstärkung der Gewebsabwehrreaktionen werden Chemikalien empfohlen, welche die Virulenz der Krebszelle herabsetzen sollen. Es handelt sich hier hauptsächlich um die Behandlung mit Blei, welche von Blair-Bell begründet wurde und von Bernhardt in Form des Bleijodids heute besonders empfohlen wird, ferner um die von Zadik angegebene Behandlung mit Wismut. Während die Behandlung von Blair-Bell wegen ihrer großen Gefahren praktisch kaum zur Anwendung gelangt, soll das von Bernhardt empfohlene Verfahren und dessen Technik im folgenden beschrieben werden:

„Man gibt in einen sterilen Erlenmeyer 20 ccm einer 60%igen wäßrigen Lösung von Natriumlaktat (am besten die oben erwähnte Mercksche Lösung), fügt hinzu 1,00 ccm einer Normalmilchsäure (fast genau 9%) und 100 ccm Aqua dest. ster. Langsames Erwärmen, bis die Flüssigkeit gerade anfängt zu kochen. Man hält sie dann gerade an der Grenze des Kochens und gibt portionsweise das sehr fein pulverisierte, ganz trockene PbJ_2 zu unter gutem Schütteln. Nach jeder Zugabe läßt man etwas stärker kochen, geht aber stets wieder

mit dem Kochen ganz zurück, bevor man die nächste Portion zugibt. Im ganzen wird 1,00 g zugegeben, etwa in 5—6 Portionen. Es gelingt auf diese Weise das Salz schneller zur Lösung zu bringen. Eigenartigerweise bleibt fast stets ein ganz kleiner, kaum sichtbarer Rest übrig, der nur sehr schwer in Lösung geht. Es hat keinen Zweck, das erzwingen zu wollen, da es sich um weniger als 10 mg handelt. Sobald alles — abgesehen von diesem kleinen Rest — in Lösung gegangen ist, läßt man langsam abkühlen und filtriert bei Zimmertemperatur in eine sterile Arzneiflasche, natürlich unter Beachtung aller Kautelen in bezug auf Sterilität. Wie schon oben erwähnt, darf die Lösung nie stärker abgekühlt werden, da sonst Ausfällung eintritt. Es ist gut, die Flasche im Dunkeln zu bewahren oder wenigstens eine dunkle Glasflasche zu benutzen. Die Lösung selbst ist wasserhell und klar.

Der Gehalt der Lösung an PbJ_2 pro Kubikzentimeter schwankt etwas, da beim Kochen verschieden starke Verdampfung eintritt. Diesen Faktor kann man ausschalten, indem man nachträglich die Lösung wieder auf 121 ccm auffüllt. Einfacher ist, das Gewicht des gefüllten Erlenmeyers vor dem Kochen zu bestimmen und nachher auf dies Gewicht % 1,0 g (für das zugefügte PbJ_2) mit Aqua dest. ster. wieder aufzufüllen.

1,0 ccm der Lösung gleich 8,26 mg PbJ_2.

Dosis: Wöchentlich zweimal 3—5 ccm der Lösung intravenös im ganzen 6—10 Injektionen.

Bei jeder Darreichung von Blei ist dauernde Kontrolle von Urin, Blut usw. erforderlich.“

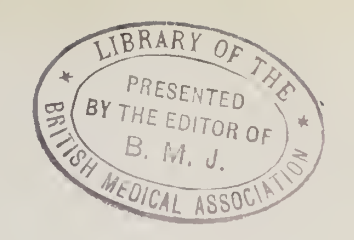
Der Wismutbehandlung liegt die Beobachtung zugrunde, daß das Metall tumorspezifisch kapillarschädigend wirkt. In gefäßreichen Tumoren beobachtet Zadik zirkumkapillär immer die größten Wismutnekrosen. Zadik empfiehlt die intravenösen Injektionen des Bi-Yatren A, dem er 20% Dextrose aus Gründen der Stabilisierung zusetzt. Seltener benutzte er Pallizid-Böhringer und Bi-Diasporal. Er empfiehlt neben der Wismutbehandlung Isaminblauinjektionen und gibt folgende Behandlungsvorschrift: „Nach je einer Bi-Spritze (steigend von 6 ccm über 8, 10, 12, 15—20 ccm) folgen in mehrtägigen Intervallen 2 Farbspritzen (10—15—20—25—30 ccm). Anfangs jeden dritten Tag eine Spritze; die Pausen vergrößern sich nach je 3 Injektionen um einen Tag, nach Erreichung einer 14tägigen Pause um je eine Woche. Die Farbdosen werden nur verringert, wenn kosmetische Gründe es verlangen, die Bi-Dosen läßt man an- und abschwellen.“

γ) Impfstoff und Sera. Die Erhöhung der allgemeinen Abwehrkräfte des Körpers läßt sich gelegentlich durch unspezifische Mittel erreichen. So konnte A. Bier durch Einspritzungen von Schweineblut Rückbildungen von Tumoren beobachten. Auch die Arsen- und Jodbehandlung von F. Blumenthal führt durch Hebung des Allgemeinzustandes zu einer Erhöhung der Abwehrkräfte des Körpers. Die spezifischen aus den Krebsgeschwülsten hergestellten Impfstoffe dienen zur Steigerung der allgemeinen Abwehrkräfte des Körpers. Wie bei den chronischen bakteriellen Erkrankungen sollen durch subkutane Einverleibung der Impfstoffe Immunisierungsvorgänge im Organismus ausgelöst werden. Durch die hierbei sich bildenden Schutzstoffe oder Antikörper wird das in den Tumorzellen wirksame Agens oder die Tumorzelle selbst geschädigt. Die Wirkung der Impfstoffe ist dabei vorzugsweise als Schutzmaßnahme zu betrachten und zwar in dem Sinne, daß im Anschluß an Operationen die Abwehrkräfte des Körpers gesteigert, und die etwa zurückbleibenden, zerstreuten Tumorzellen vernichtet werden. Die Impfstoffe werden in der Weise hergestellt, daß operativ entfernte Geschwulstteile zerkleinert und verrieben werden. Dann wird der Geschwulstbrei in einer karbolisierten Kochsalzlösung in 10%iger Verdünnung aufgeschwemmt. Die subkutanen Einspritzungen des Impfstoffes folgen in langsam steigenden Dosen und Intervallen von 3—7 Tagen. Über diese Impfstoffbehandlung habe ich eingehend im Handbuch von Payr-Zweifel berichtet. Es erübrigen sich daher nähere Ausführungen.

Im Gegensatz zu dieser aktiven Immunisierung der Impfstoffbehandlung werden bei der Serumbehandlung die fertigen Schutzkörper dem kranken Organismus einverleibt. Mannigfach sind die empfohlenen Sera. So hat Blumenthal ein Serum angegeben, welches durch Vorbehandlung von Tieren mit Kulturen des Bacillus tumefaciens gewonnen wird. Deutschmann und Kotzenberg verwenden das Serum mit Keimdrüsen vorbehandelter Tiere, in der Annahme, daß in den Keimdrüsen Stoffe vorhanden sein sollen (Hormone), welche das Wachstum der Körperzellen regeln. Beiden Sera kommt ein Anspruch auf Spezifität nicht zu. Serum und Aszites krebskranker Individuen enthalten Schutzkörper, wenn auch in wechselnder und geringer Menge. Die intravenöse Einverleibung der-

artiger karzinomatöser Aszites- und Serumflüssigkeit vermag die Abwehrkräfte zu steigern. Eine Konzentration dieser Abwehrstoffe aus dem Aszites läßt sich auf elektroosmotischem Wege erzielen, wie E. Nicholson beschrieben hat.

Aus der vorstehenden Zusammenstellung ist zu ersehen, daß wir eine ganze Reihe von Mitteln besitzen, welche die lokalen und allgemeinen Abwehrkräfte des Körpers in ihrer Wirkung wesentlich zu erhöhen, die Virulenz der Krebszelle aber herabzusetzen geeignet sind, und als Unterstützungsmaßnahmen bei der Krebsbehandlung dienen können. In der Praxis sind diese verschiedenen Methoden und Verfahren vielfach geprüft, ihre Beurteilung aber widersprechend. Das hat seinen Grund in dem verschiedenen biologischen Verhalten der Geschwülste. Es ist klar, daß man bei hochvirulenten Krebserkrankungen und gleichzeitigem Versagen der Abwehrkräfte allein durch Anwendung eines der genannten Verfahren oder in Verbindung mit operativer und Strahlenbehandlung eine günstige Beeinflussung nicht erwarten darf. Andererseits ist es zu verstehen, daß bei den schwachvirulenten Formen der Krebserkrankung weitgehende subjektive und objektive Besserungen mit jedem der erwähnten Mittel beobachtet werden. Auch hieraus einen Schluß auf die Überlegenheit des einen oder anderen Mittels zu ziehen, wäre ungerechtfertigt. Aber auf jeden Fall ist der biologische Faktor bei der Bewertung des Verfahrens in Rechnung zu stellen. Die günstigen Ergebnisse der Impfstoffbehandlung, über welche ich früher (1913) aus der Lexerschen Klinik berichtete, möchte ich heute dahin deuten, daß es sich bei den damals beschriebenen Fällen um schwachvirulente Karzinome gehandelt hat, trotzdem diese auf Grund ihrer lokalen Ausdehnung an der Grenze der Operabilität standen. Erfahrungsgemäß treten auch bei schwachvirulenten Karzinomen von großer Ausdehnung sehr bald örtliche Rezidive oder Metastasen auf, da es durch den Reiz des operativen Eingriffs häufig zu höherer Virulenz der Krebszelle kommt, namentlich wenn man im Grenzbereich der Geschwulst zu operieren gezwungen ist. Dies war aber bei den erwähnten, von Lexer selbst operierten Grenzfällen der Fall. Da diese Patienten bei einer Beobachtungszeit von 10 Jahren rezidivfrei blieben, ist damit bewiesen, daß bei schwachvirulenten Formen, die an der Grenze der Operabilität stehen und erfahrungsgemäß rezidivieren, durch die Impfstoffbehandlung Rezidivbildungen verhütet werden können. Infolge Erhöhung der allgemeinen Abwehrkräfte durch die Immunisierung wurden die zurückgebliebenen Krebszellen vernichtet. So erklärt sich der hohe Prozentsatz der von mir seinerzeit berichteten Rezidivverhütungen. Wenn man bei der Nachprüfung oder Erprobung eines Mittels sich von vornherein auf die schwersten Formen des Krebses, die schon meistens zu Metastasen geführt haben, beschränkt, wie dies offenbar an einem kleinen Material Groß getan hat, so ist es nicht verwunderlich, daß man zu einem entgegengesetzten Ergebnis über den Wert eines Mittels, in diesem Falle der Impfstoffbehandlung, kommt. Selbst eine Steigerung der Abwehrkräfte kann in solch schweren Fällen nicht zu einer Heilung und Rückbildung von Metastasen führen. Wer auf dem Boden der biologischen Betrachtungsweise steht, wird an ein Verfahren nicht unerfüllbare Forderungen stellen, sondern einen wohlerwogenen Plan für die Behandlung und Nachbehandlung operabler und inoperabler Karzinome entwerfen. Nur so werden wir schließlich Fortschritte in der Karzinombehandlung machen können.



Schriftennachweis

Anderson, John: Chirurgische Diathermie bei Mammakarzinom. Brit. J. Surg. 1928, S. 500.

Anschütz, Über die palliative Resektion des Magenkarzinoms. Dtsch. Z. Chir. 214, H. 1/5.

Bauer, K. H.: Experimentelle und histologische Untersuchungen über die Blutstillung durch Hochfrequenzströme. Arch. klin. Chir. 1930, Bd. 162, S. 325.

Bauer, K. H.: Die elektrische Blutstillung, ihr Mechanismus und dessen Erklärung. Arch. klin. Chir. 1931, Bd. 163, S. 564.

Beer, F.: Die Behandlung gutartiger Papillome der Harnblase mit dem durch ein Ureterzystoskop eingeführten Oudinhochfrequenzstrom. Z. Urol. 1912, Bd. 6, S. 1009.

Bernhardt, Hermann: Die kombinierte Isaminblaustrahlenbehandlung der bösartigen Gewächse. Med. Klin. 1930, Nr. 3.

Berven, E.: s. Holmgren.

Binger, C. A. L., und R. V. Christie: Experimentelle Untersuchung über Diathermie. J. exp. med. Bd. 46. p. 715, 1927.

Bordier, H.: Diathermie et Diathermothérapie. 5. Aufl. Paris, J. B. Baillière et fils, 1929.

Bors: a) Eine Elektrokoagulationsschlinge für endovesikale Eingriffe. Zbl. Chir. 1930, Nr. 46, S. 2849; b) Ein neues Instrument zur endovesikalen Elektrokoagulation. Zbl. Chir. 1930, Nr. 32, S. 1988.

Cassuto, A.: Explosion in der Harnblase während einer Elektrokoagulation. J. d'urol. 1926, Bd. 22, Nr. 4.

Clairmont, P. und O. Schürch: Zur Behandlung des Wangen- und Zungenkrebses. Dtsch. Z. Chir. Bd. 227. (1930).

Cramer, H.: Strahlenbiologie und kombinierte Krebstherapie. Med. Klin. 1930, Nr. 3.

Cushing-Bovie: Electro-surgery an aid to the removal of intracranial Tunors. Surg. etc. 1928, Bd. 47, S. 751.

Cushing, H.: Macewen memorial lecture. On the meningiomas arising from the olfactory growe and their removal by the aid of electro-surgery. Lancet 1927, 1327.

Czerny, V.: Über Operationen mit dem elektrischen Lichtbogen und Diathermie. Dtsch. med. Wschr. 1920, Nr. 11, S. 489.

— Über die nichtoperative Behandlung der Geschwülste. Münch. med. Wschr. 1912, Nr. 41.

Delbanco, Ernst: Zur Einwirkung des elektrischen Stromes auf Epithel- und Krebszelle. Virchows Arch. 1925, Bd. 254, H. 2. — Zur Einwirkung des elektrischen Stromes auf Epithel- und Krebszellen. Z. Krebsforschg. 1927, Bd. 24, H. 6.

Doyen, E.: Traité de Thérapeutique chirurgicale et de Technique opératoire. Paris 1910, A. Maloine Edit. — Sur la destruction des tumeurs cancéreuses accessibles par la méthode de la voltaisation bipolaire et de l'électrocoagulation thermique. Arch. d'électr. méd., No. 272.

Dyroff, R.: Die Operation mit schneidender Elektrizität. Z. Geburtsh. Bd. 97, S. 54 (1929). Münch. med. Wschr. 1929, Nr. 45, S. 1885.

Feldweg, P.: Über Hochfrequenzkaustik in der Gynäkologie. Zbl. Gynäk., 1929, Nr. 3.

De Fourmestraux und Fredet: Elektrokoagulation beim Ca colli uteri. Zbl. Chir. 1930, Nr. 8, S. 483.

Freund, R.: Ein neuer plastischer Verschluß von Blasen- und Mastdarmscheidenfisteln. Chirurg 1929, H. 5.

Goetze, Hyperthermierung bei malignen Tumoren. Zbl. Chir. 1930, Nr. 36, S. 2258.

Gohrbandt, E.: Chirurgische Diathermie. Zbl. Chir., 1930, Nr. 31 S. 1907.

Gohrbandt, E., Heymann und Borchardt: Aussprache über Chirurgische Diathermie. Zbl. Chir., 1830, Nr. 34, S. 2133.

Goldenberg, Th.: Zur unblutigen Behandlung der prostatischen Harnverhaltung durch endovesikale Elektrokoagulation. Münch. med. Wschr. 1930, Nr. 27, S. 1173.

Gottlieb, I.: Behandlung von Blasen- und Zervixfisteln mittels Elektrokoagulation. Zbl. Gynäk. Nr. 18, S. 1033, 1930.

Gross: Erfahrungen mit der Impfstoffbehandlung nach Keysser bei malignen Geschwülsten. Zbl. Chir. 1929, S. 2261.

Guleke: Über die Anwendung der Elektrochirurgie bei Hirntumoren. Zbl. Chir., 1929, Nr. 44, S. 2757. — Med. Klin. 1929, H 13.

v. Haberer, H.: Beitrag zur operativen Behandlung von Rezidivkarzinomen. Arch. klin. Chir. 1930, Bd. 160.

Hammesfahr, O.: Elektrokoagulation bei Ureterzyste. Z. Urol. 1920, Bd. 14, S. 12.

Hauser, R.: Betrachtungen über Geschwülste. Dtsch. Z. Chir. 1930, Bd. 227, S. 59.

Heidenhain, L.: Über das Problem der bösartigen Geschwülste. Bd. 1. Julius Springer, Berlin 1928; Bd. 2. Julius Springer, Berlin 1930.

Heitz-Boyer: Action hémostatique „secondaire" du bistouri à haute fréquence. Bull. Soc. nat. Chir. Paris 55, S. 1946 (1929). — Electrocoagulation et bistouri électrique. Bull. Soc. nat. Chir. Paris 55, S. 167 (1929).

Henschen: Das Anwendungsgebiet der Elektrochirurgie. Zbl. Chir. 1929, Nr. 30, S. 1897.
Henseler: Einführung in die Diathermie. Radionta Verlag, Berlin 1931, III. Aufl.
Heymann, E.: Chirurgische Eingriffe mit Hochfrequenzströmen. Med. Klin. 1930, Nr. 15, S. 539.
Hirsch, Caesar: Die Behandlung bösartiger Tumoren der oberen Luftwege mit chirurgischer Diathermie. Dtsch. med. Wschr. 1928, Nr. 49, S. 2057.
Hofer, G.: Die Behandlung angeborener Halsfisteln mit Diathermie, Elektrokoagulation. Arch. klin. Chir. 1929, Bd. 156, S. 274/283.
Hoffmeister, W.: Elektrokoagulation mit dem Rosenburgschen Messer bei 20 Kranken mit Prostatahypertrophie und vollständiger Harnverhaltung. Münch. med. Wschr. 1931, Nr. 5, S. 216.
Hofmann, M.: Blutstillung durch Hochfrequenzströme. Bruns Beitr. 1911, Bd. 72, S. 91.
Hofvendahl: Instrumente der chirurgischen Diathermie. Z. Laryng. Bd. 14, H. 6.
Holmgren, Gunnar: Die Diathermiebehandlung der bösartigen Tumoren der Nasennebenhöhlen, des Naso- und Mesopharynx. Ref. beim ersten internationalen Laryng.-Kongreß, Kopenhagen 1928.
Hubmann, A.: (Diskussion). Arch. klin. Chir. 1930, Bd. 162, S. 151.
Hutter, K.: Unblutige Eingriffe und Blutstillung durch Elektrokoagulation (Diathermie). Dsch. Z. Chir. 1927, 207/51.
Johansson, S.: Einige Worte über die diathermischen Operationen. Acta chir. scand. (Stockh.) 1925, Nr. 29, p. 208.
Joseph-Frank: Dsch. med. Wschr. 1914, S. 19.
Kappis: Endovesikale Elektrokoagulation der hypertrophischen Prostata. Dtsch. med. Wschr. 1930, Nr. 44, S. 1892.
de Keating-Hart: The rational treatment of cancer. Practitioner Vol. 91 No. 5, 1913, p. 669.
Keller, O.: Intravesikale Elektrokoagulation von schwer zugänglichen Tumoren. Wien. klin. Wschr. 1929, Nr. 19.
Kelly, H. A., und G. E. Ward: The radical breast operation with the endotherm knife (acusector) and without ligatures. Ann. Surg. 88, S. 42 (1926).
Keysser, Fr.: Über den Stand und die Bedeutung der operationslosen Behandlungsmethoden der Tumoren. Z. Chemother., Bd. II, Ref.-Teil, Thieme, Leipzig 1913. — Zur Chemotherapie subkutaner und in Organen infiltrierend wachsender Mäusetumoren. Z. Chemother., Bd. II, Thieme, Leipzig, Orig.-Teil, 1914. — Übertragung menschlicher maligner Geschwülste auf Mäuse. Arch. klin. Chir. Bd. 114, H. 3. — Weitere Untersuchungen über experimentell nach Einimpfung von menschlichen Karzinomen und Sarkomen entstandene Mäusegeschwülste. Arch. klin. Chir. 1921, Bd. 117, H. 2. — Das Versagen der Röntgentiefenbestrahlung und die Bedeutung der biologischen Prophylaxe für eine erhebliche Verbesserung der operativen Behandlung bösartiger Geschwülste. Arch. klin. Chir. Bd. 117, H. 1, 1921. — Neue Wege zur biologischen Dosierung der Röntgen- und Radiumstrahlen in der Geschwulstbehandlung auf Grund neuer Feststellungen über die Strahlenwirkung auf Impftumoren. Münch. med. Wschr. 1921, Nr. 1, S. 4—8. — Die praktische Durchführung meines Vorschlages der biologischen Dosimetrie in der Strahlenbehandlung der bösartigen Geschwülste unter Berücksichtigung der mittelbaren Strahlenwirkung. Münch. med. Wschr. 1921, Nr. 18, S. 543—545. — Vakzinebehandlung der bösartigen Geschwülste. Handbuch Payr-Zweifel: Zur Klinik der bösartigen Geschwülste. Thieme, Leipzig. — Der neueste Stand der Krebsbekämpfung. Abgeschlossen am 1. V. 1926. Jb. Krkversich. 1927. — Behandlung inoperabler und erfolglos bestrahlter Geschwülste mittels Elektrokoagulation und Geschwulstimpfstoffen. Fortschr. Ther. 1928, Nr. 7.
Kirschner, M.: Aus der Praxis des „elektrischen Operierens“. Erfahrungen bei etwa 250 Operationen. Klin. Wschr. 1930, Nr. 16, 725.
Kowarschik, J.: Die Diathermie. 7. Aufl., Julius Springer, Wien und Berlin, 1930.
Kückens, H.: Die Verwendung von Hochfrequenzströmen zum Kauterisieren und Durchtrennen von Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der dabei entstehenden Gewebsveränderungen. Arch. Gynäk. Bd. 141 (1930), H. 2.
Kuntzen, H., und W. Vogel: Experimentelle Leber- und Milzresektionen mit Diathermieströmen. Zbl. Chir. 1929, Nr. 14, S. 882.
Lazarus, P.: Neue Wege, Wesen und Indikation der Strahlenheilkunde. Handb. ges. Strahlenheilk. 1928, Bd. 1, S. 1. — Der Zungenkrebs und seine prophylaktische, wie Radiumbehandlung. Arch. Verdgskrkh. 1928, Bd. 43.
Lecène, P. et A. Lacassagne: Une observation d'inoculation accidentelle d'une tumeur maligne chez l'homme. Ann. Anat. path. méd.-chir. T. 3, H. 2, p. 97, 1926.
Lexer, E.: Elektrokoagulation. Zbl. Chir. 1930, Nr. 36, S. 2248 und in Münch. med. Wschr. 1931, Nr. 5.
Magnus, Erfahrungen der Elektrokoagulationsbehandlung von rhinolaryngologischem Lupus vulgaris während 8 Jahren. Z. Laryn. Bd. 15, H. 5 u. 6.
Masotti, A.: Diathermia chirurgica dei cancri della bocca. Edit. Ulrico Hoepli, Mailand 1929, s. a. Poggi.
Matthaei, Mschr. Geburtsh. 1920, Bd. 54.
Mayer, A.: Über Diathermieoperationen. Zbl. Gynäk. 1929, Nr. 25, S. 1555.
Mikulicz-Radecki: Experimentelle Studien über Tubensterilisation durch Elektrokoagulation. Zbl. Gynäk. 1929, S. 1539.
Nagelschmidt, Fr.: Über Hochfrequenzströme und Chirurgie, Wissensch. Verein. am Städt.Krankenh. Frankfurt a. M. am 6. 9. 1910. Ref. Münch. med. Wschr. 1910, Nr. 50. — Lehrbuch der Diathermie. 3. Aufl. Julius Springer, Berlin 1926. — Behandlung des Lupus. Z. ärztl. Fortbildg. 1910, Nr. 24.

Nicholson, Elisabeth: Vakzinebehandlung bei inoperablen Geschwulstfällen. Dsch. Z. Chir. 1927, Bd. 203 u. 204, H. 1—6.

Nieden: Elektrokoagulation bei Basedow. Zbl. Chir. 1929, Nr. 30, S. 1898. — Neue Anwendung der Elektrokoagulation und deren technischen Vorbedingungen. Zbl. Chir. 1930, Nr. 24, S. 1488. — Zur Frage der Dosierbarkeit der Elektrokoagulationswirkung. Aussprache Henschen (Basel), König (Würzburg). Zbl. Chir. 1930. Nr. 35, S. 2207.

Nissen, R.: Die Anwendung des Hochfrequenzstromes in der operativen Chirurgie. Med. Welt 1931, Nr. 1.

Olivecrona, H.: Über die Anwendung der Elektrokoagulation bei Gehirntumoren. I. F. Lehmann, München 1930.

Ottow, B.: Über konservative Therapie kleiner Blasenfisteln mittels Elektrokoagulation. Zbl. Gynäk. 1927, H. 5, S. 347.

Payr-Zweifel: Die Klinik der bösartigen Geschwülste. (Verlag S. Hirzel, Leipzig 1927.) 3 Bde. Delbanco, Clairmont, Döderlein, Kleinschmidt, Küttner, Sauerbruch, Voelcker, Zweifel.

Phaler, G. E.: The treatment of Epithelioma of the penis by radiotherapy and electrocoagulation. Amer. journ. of Röntgen- and Radiumtherapy. 1929, Bd. 21, Nr. 1.

Poggi, A., und A. Masotti: Résultats donnés par la diathermie coagulante ou chirurgicale dans l'extraction des tumeurs malignes (cancers) de la bouche. Actes et Arch. de la Soc. It. de Chir. 35, p. 542, 1929.

Samengo, S.: La Diath. chirurg. appliquée aux tumeurs malignes des Vois respiratoires et digestives. Acta otolaryng. (Stockh.) 1926, Nr. 9.

Sauerbruch, F.: Chirurgie der Brustorgane. Verlag J. Springer, Berlin. II. Aufl. 1920.

Schäfer, M.: Drei Fälle von Diathermieschädigung bei Benutzung der Diathermie in der operativen Praxis. Schweiz. med. Wschr. 1927, Nr. 12, S. 268.

Scheele, Karl: Elektrokoagulation der Blasentumoren. Z. Urol. Bd. 20, H. 9, 1926. — Die Elektrokoagulation der Blasentumoren. Zbl. Gynäk. 2858; Z. Urol. Bd. 20, S. 649—54.

Schliephake, E., Therapeutische Versuche im elektrischen Kurzwellenfeld. Kl. Wschr. 1930, N. 50, S. 2333.

Schmidt, M. B.: Die Verbreitungswege der Karzinome und die Beziehung generalisierter Sarkome zu den leukämischen Neubildungen. Jena, G. Fischer, 1903.

Schmidt, William H.: The electrothermie treatment of cancer, its indications, technique, and results. (Elektrische Karzinombehandlung. Indikationen, Technik und Resultate.) Physik. Ther. 48, 304—314 (1930).

Schürch und Purtschert: Über einige elektrische und thermische Vorgänge bei der Diathermiekoagulation. Bruns' Beitr. zur klin. Chir. 1930, Bd. 150, H. 1, S. 161.

Schwanke, W., Krebs in Hamburg und 10 Jahre chirurgischer Behandlung. Ztschr. Krebsforsch. 1930, Bd. 32, H. 3. S. 259.

v. Seemen: Zur Behandlung inoperabler Geschwülste mittels Elektrokoagulation. Dtsch. Z. Chir. 1929, 220, 109. — Beiträge zur Elektrochirurgie. Dtsch. Z. Chir. Bd. 230, S. 49. Operation und Gewebsschonung. Dtsch. Z. Chir. 1930, Bd. 223, H. 1. — Operation fortgeschrittener bösartiger Geschwülste durch elektrischen Schnitt und durch elektrische Verkochung. Münch. med. Wschr. 1930, Nr. 16, S. 675. — Zur Anwendung des elektrischen Messers. Zbl. Chir. 1930, Nr. 11, S. 664. — Elektrokoagulation inoperabler Tumoren. Zbl. Chir. 1929, Nr. 43, S. 2741. — Vorstellung von Kranken aus dem Gebiete der Elektrokoagulation. Zbl. Chir. 1930. Nr. 36, S. 2243.

Spitzmüller, W.: Primäre Wundbehandlung und Elektrochirurgie. Münch. med. Wschr. 1930, Nr. 27; Wien. klin. Wschr. 1930, Nr. 31.

Stephan, E.: Histologische Untersuchungen über die Wirkung der Thermopenetration auf normale Gewebe und Karzinom. Beitr. klin. Chir. 1912, Bd. 77, H. 2, S. 382.

Stern, N.: Resektion der Prostata hypertrophica mittels Resektoskop. Z. Urol. 1927, S. 362.

Uhlig: Lupusbehandlung mit Diathermie. Med. Klin. 1917, Nr. 4, S. 110. — Nomabehandlung mit Diathermie. Med. Verein in Greifswald am 1. Dez. 1916. Ref.: Med. Klin. 1917, Nr. 5.

Vignat, M.: Koagulation und Karbonisation. Presse med. 1930, Nr. 11, Z. Chir. 1930, Nr. 51. S. 3204.

Volz und Döderlein: Kauterisation und Lichtbogenoperation. Mschr. Geburtsh. 1924, Bd. 66, S. 247.

Wagner, G. A., Die abdominale Radikaloperation des Carcinoma colli uteri nach Wertheim. Chirurg, 1928, Bd. 1, H. 2, S. 49.

Ward, E.: Der Wert der elektrochirurgischen Methoden bei der Behandlung maligner Geschwülste. J. amer. med. Assoc. Vol. 84, No. 9, 1925.

Weijtlandt, Scheffelaar Klots: Ein neues Elektrokoagulationzystoskop. Zbl. Chir. 1930, Nr. 38, S. 2405/07.

Werner, R.: Erfahrungen mit den chemisch-physikalischen Behandlungsmethoden. Münch. med. Wschr. Nr. 38, 1913.

Willmoth, A. D.: Die Behandlung des Anthrax mit Diathermokoagulation. Clin. Med. a. Surg. Mai 1925.

Wucherpfennig, V.: Das elektrische Schneiden mit der Diathermieschlinge in der operativen Dermatotherapie und kleinen Chirurgie. Münch. med. Wschr. 1929, Nr. 19, 786. — Das elektrische Schneiden mit der Diathermieschlinge bei kleinen chirurgischen Eingriffen. Chirurg, 1930, Nr. 2, S. 300.

Zadik, P.: Die kombinierte Behandlung maligner Geschwülste mit Wismut und Isaminblau. Dtsch. med. Wschr. 1930, Nr. 20, S. 826.



Sachverzeichnis

F

G

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

W

X

Z





